GRUNDLAGEN UND VERFAHREN
FÜR DIE
FLIEGERISCHE BASISAUSBILDUNG

FLIGHT INSTRUCTION SYLLABUS

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Grundlagen und Verfahren, Neuauflage 2004

Autoren: Gallus Bammert, 1. Auflage

Andreas Fischer, Überarbeitung

SPHAIR Version: Januar 2010

Die erste Auflage der Grundlagen & Verfahren wurde im Auftrag der Chefinspektorenkommission für die Fliegerische Vorschulung erarbeitet. Viele Erfahrungen und Wünsche von Fluglehrern und Flugschulen haben zu einer Überarbeitung, welche im Auftrag des BAZL vorgenommen wurde, geführt.

Der Lehrgang ist in französischer und italienischer Spache erhältlich.

Diese Unterlage oder Teile davon können unter Angabe der Quelle weiter veröffentlicht werden.

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

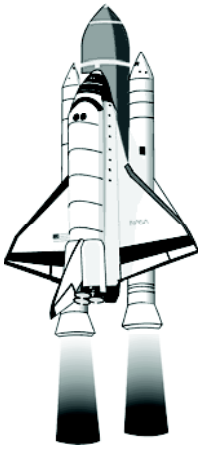
Préface

Que l'on se prépare à opérer de façon sûre et efficace un ULM ou une navette spatiale, ou alors un planeur, un avion d'entraînement de base, un avion de tourisme, un avion de ligne ou un chasseur à haute performance, une solide formation de base au sol est nécessaire avant de prendre l'air... ou l'espace!

L'ouvrage que vous tenez dans les mains vous aidera à accomplir cet objectif. Il couvre un domaine de connaissances fondamentales que chaque pilote devra assimiler au départ, et que, par la force des choses, il ou elle devra garder en mémoire pendant toute sa carrière active!

Les définitions et procédures que l'on trouve dans cet ouvrage sont générales. Leur application n'est pas liée à un type particulier de machine volante. Elles visent plutôt à établir un "Standard" qui devrait faciliter la compréhension du contenu des cours théoriques avancés, et des manuels de vol des avions ou planeurs que le lecteur (ou la lectrice) sera appelé(e) à voler. L'anglais est utilisé sur toute la ligne, aussi bien pour les définitions que pour les procédures, ce qui est un très bon choix: cette langue domine en effet le monde de l'aéronautique, et, dans une très large mesure aussi, du spatial...

Je souhaite bonne route et beaucoup de succès à tous ceux et celles qui ont décidé (ou ont reçu l'ordre) de s'aventurer dans l'étude de ce document. Les premiers vols ne sont pas loin, et dans la foulée, à n'en pas en douter, de belles carrières dans l'aviation ou l'exploration de l'espace...



Claude Nicollier

Astronaute

Houston, Texas, le 26.10.1996

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Vorwort

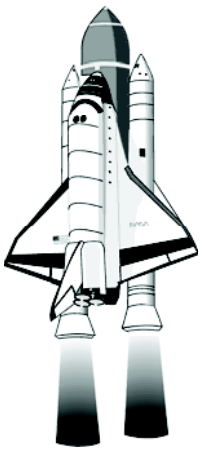
Die Grösse eines Gerätes, welches Sie durch den Luft- oder Weltraum steuern werden, ist unerheblich, denn seine gekonnte Führung hängt nicht von der Dimension oder von seiner Masse ab.

Ob Sie sich für den Flug mit einem Ultra-Leicht-Flugzeug, der Raumfähre, einem Segelflugzeug, einem Basis-Schulflugzeug oder einem leistungsstarken Kampfflugzeug vorbereiten: Die gründliche Vorbereitung ist unverzichtbar vor dem Abheben in die Luft oder in das All.

Das Handbuch, welches vor Ihnen liegt, wird Ihnen auf dem Weg zu Ihrem Ziel von grossem Nutzen sein. Es umfasst jene fundamentalen Kenntnisse, welche sich jeder Pilot am Beginn seiner Ausbildung aneignen muss und welche Ihnen während seiner ganzen Laufbahn gegenwärtig bleiben müssen.

Die Begriffe und Verfahren, welche Sie damit erarbeiten werden, sind allgemein gültig. Ihre Anwendung beschränkt sich deshalb nicht auf einen speziellen Flugzeugtyp. Sie zielen vielmehr darauf ab, einen “Standard” festzulegen. Dieser bildet die Grundlage für das Studium der weiterführenden Theorien und der Handbücher aller Luftfahrzeuge, welche Sie fliegen werden. Als Leitsprache für die Begriffe und die Verfahren wird das Luftfahrt-Englisch verwendet. Das ist bestimmt die richtige Wahl, denn diese Sprache beherrscht in der Tat weite Bereiche der Luft- und Raumfahrt.

Ich wünsche allen, welche sich in das Studium dieses Dokumentes vorwagen, viel Erfolg. Die ersten Flüge rücken damit für Sie in greifbare Nähe und im Anschluss daran bestimmt auch die Möglichkeit einer interessanten Tätigkeit in der Luftfahrt oder bei der Erkundung des Alls.



Claude Nicollier

Astronaut

Houston, Texas, 26.10.1996

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Fangen Sie mit dem Durcharbeiten erst an, wenn Sie diese Einleitung gelesen haben.

Sie finden darin Hinweise auf die Philosophie, welche hinter dem Aufbau steckt.
Das wird Ihren Lernprozess beschleunigen und Ihnen zu einem dauerhaften Erfolg verhelfen.

Das Steuern eines Flugzeuges erfordert den koordinierten Einsatz aller Sinne - also von Kopf, Herz und Hand. Sie können weder mit dem Kopf noch mit der Hand allein die notwendigen Fertigkeiten erlangen, welche notwendig sind, um ein anspruchsvolles Fluggerät zu steuern. Das aber ist genau das Ziel dieses Lehrganges.

Wenn Sie lediglich das lernen möchten, was Ihnen in den vorgeschriebenen Theoriestunden vorgetragen wird, so werden Sie nie jene Übersicht gewinnen, welche für das Verständnis der Zusammenhänge erforderlich / notwendig ist.

Diese Unterlagen ersetzen in keinen Fall das AIRPLANE FLIGHT MANUAL.
Im Falle eines Widerspruchs gelten die Angaben im AIRPLANE FLIGHT MANUAL.

Icons

Hier ist spezielle Vorsicht geboten.

Diese Stelle muss durch das Lesen von Zusatztext vertieft werden

Diese Stelle erfordert spezielle Aufmerksamkeit.

Grundlage dieses Handbuches ist AMC / Appendix FCL 1.340.

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Übersicht über die Grundlagen und Verfahren für die fliegerische Basisausbildung

Inhalt / TABLE OF CONTENTS

0 Grundlagen und Verfahren

0.1 Vorwort
0.2 Einführung in die Grundlagen und Verfahren
0.3 Inhalt
0.4 Long briefings nach JAR-FCL 1

1 Vertraut werden mit dem Flugzeug / AEROPLANE FAMILIARISATION

1.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS
1.1 Grundlagen
1.2 Standards für die Cockpit-Einrichtung
1.3 Ergonomie
1.4 Organisation im Cockpit
1.5 Sicherheitseinrichtungen am Flugzeug
1.6 Verfahren in abnormalen Situationen und Notfällen

2 Vorbereitung und Abschluss eines Fluges / PREPARATION FOR AND ACTIONS AFTER FLIGHT

2.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS
2.1 Operationelle Flugvorbereitung
2.2 Technische Flugvorbereitung
2.3 Vorbereiten des Flugzeuges / AIRCRAFT PREPARATION
2.4 Einrichten des Arbeitsplatzes / COCKPIT PREPARATION
2.5 Starten und Abstellen des Triebwerkes
2.6 Triebwerkkontrolle / RUN-UP, Ort und Aufstellung für die Durchführung
2.7 Abschluss des Fluges / POSTFLIGHT DUTIES Nachführen der Dokumente / COMPLETION OF DOCUMENTS
2.8 Abstellen / PARKING Sichern des Flugzeuges / MOORING
2.9 AIRMANSHIP Verfahren / PROCEDURES oder Kontrollen / CHECKS
2.10 ANHANG

3 Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE

3.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS
3.1 Grundlage: Die Kontrolle der Fluglage / ATTITUDE
3.2 Die Bezeichnungen für Achsen, Drehungen, Fluglage
3.3 Die Bewegung des Flugzeuges im Raum
3.4 Besonderheiten der Flugzeugsteuerung
3.5 Verfahren: Übergabe / Übernahme der Steuer CHANGE OF CONTROLS
3.6 Positionsbestimmung des übrigen Verkehrs, Ausweichen POSITION OF CONFLICTING TRAFFIC, AVOIDANCE
3.7 Kontrollen vor Beginn jeder Übung CHECKS BEFORE STARTING AIRWORK
3.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE
3.9 AIRMANSHIP
3.10 Ergonomie, optische Phänomene
3.11 Flugmedizinische Voraussetzungen für den Flugdienst
3.12 Kontrollfragen

4 Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

4.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

4.1 Grundlagen: Die Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

4.2 Trimmen / TRIM System zur Positionsänderung des steuerdruckneutralen Punktes

4.3 Effekte durch den Einsatz der primären Steuer / EFFECTS OF PRIMARY FLIGHT CONTROLS

4.4 Flügelklappen / FLAPS

4.5 Bremsklappen / SPEEDBRAKES

4.6 Triebwerkleistung / ENGINE POWER

4.7 Einfluss von Änderungen der Triebwerkleistung

4.8 Konfigurationsänderungen und sekundäre Steuerwirkung

4.9 AIRMANSHIP

4.10 Weitere Bedienungselemente: Der Gemischregler / MIXTURE CONTROL

4.11 Weitere Bedienungselemente: Einspritzpumpe / PRIMER

4.12 Weitere Bedienungselemente: Vergaserheizung / CARBURETOR HEAT Vorrichtung zur Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING zur Beseitigung von Eis / DEICING im Vergaserbereich

4.13 Die Bedienungselemente zum Rollen: Steuer / CONTROLS, Leistungshebel / THROTTLE und Radbremsen / BRAKES

4.14 Kontrollfragen

5 Rollen TAXI Bodenoperation / GROUND OPERATING PROCEDURES

5.0 Einführung / Schlüsselbegriffe

5.1 Grundlagen der Bodenoperation

5.2 Rollwegmarkierungen / TAXIWAY - MARKINGS

5.3 Verfahren für das Rollen mit dem Motorflugzeug / TAXI PROCEDURES

5.4 AIRMANSHIP

5.5 Spezielle Verfahren beim Rollen / SPECIAL TAXI PROCEDURES

5.6 Abnormale Situationen beim Rollen / ABNORMAL SITUATIONS DURING TAXI

5.7 Kontrollfragen

6 Horizontaler Geradeausflug / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT FIRST OF FOUR FUNDAMENTALS

6.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

6.1 Grundlagen

6.2 Stationärer Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH CONSTANT POWER

6.3 Horizontalflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten

6.4 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECKS

6.5 AIRMANSHIP

6.6 Kontrollfragen

7 Steigen / CLIMBING
SECOND OF FOUR FUNDAMENTALS

7.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

7.1 Grundlagen

7.2 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB

7.3 Halten des Steigfluges / MAINTAINING THE CLIMB

7.4 Beenden des Steigfluges, Übergang in den Horizontalflug / LEVEL OFF

7.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Beenden eines Steigfluges, Übergang in den Reiseflug / ENTRY, MAINTAINING THE CLIMB, LEVEL OFF CRUISE

7.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Übergang vom Steigflug / CLIMB in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF IN THE CIRCUIT

7.7 AIRMANSHIP

7.8 Kontrollfragen zum Steigflug

8 Absinken / DESCENDING
THIRD OF FOUR FUNDAMENTALS

8.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

8.1 Grundlagen

8.2 Einleiten des Sinkfluges / STARTING DESCENT

8.3 Halten des Sinkfluges / MAINTAINING THE DESCENT

8.4 Ausleiten / Beenden des Sinkfluges, Übergang in den Horizontalflug / RETURNING TO LEVEL FLIGHT

8.5 Der Gleitflug / GLIDE

8.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Sinkrate / RATE CONTROLLED DESCENT

8.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Fluggeschwindigkeit / SPEED CONTROLLED DESCENT

8.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Gleitfluges / GLIDE

8.9 AIRMANSHIP

8.10 Kontrollfragen über Sinkflüge

9 Kurven / TURNING Mittlere Kurven mit 30° Querlage/
MEDIUM TURNS WITH MAX 30° BANK
FOURTH OF FOUR FUNDAMENTALS

9.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

9.1 Grundlagen des Kurvenfluges

9.2 Einleiten des Kurvenfluges / ENTRY INTO A TURN

9.3 Halten des Kurvenfluges / MAINTAINING THE TURN

9.4 Ausleiten aus der Kurve / LEAVING A TURN

9.5 Kurven im Steigflug / CLIMBING TURNS
Kurven im Sinkflug, Gleitflug / DESCENDING TURNS, GLIDING TURNS

9.6 AIRMANSHIP

9.7 Kontrollfragen

10 A Langsamflug / SLOW FLIGHT
B Ablösung der Strömung / STALLING

10.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

10.1 Grundlagen: Grenzwerte / LIMITATIONS

10.2 Langsamflug / SLOW FLIGHT
Schnellflug / FAST FLIGHT

10.3 Ablösen der Strömung / V_{STALL}

10.4 Flug mit kritischer tiefer Geschwindigkeit, Trudeln & SPIN
Flug mit kritischer hoher Geschwindigkeit, Spiralsturz / SPIRAL DIVE

10.5 AIRMANSHIP

10.6 Kontrollfragen

11 Abnormale Situation / ABNORMAL SITUATION
A SPIN RECOVERY AT THE INCIPIENT STAGE
B DEVELOPED SPIN - ENTRY AND RECOVERY*
*(Nicht gefordert für PPL)

11.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

11.1 Grundlagen

11.2 Verfahren in abnormalen Situationen / ABNORMAL SITUATIONS

11.3 Verfahren in Notlagen / EMERGENCIES

11.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES
EXTRACT FROM AFM

11.5 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges /
EMERGENCY EVACUATION

11.6 AIRMANSHIP

11.7 Kontrollfragen

12 Start und Steigflug bis zum Gegenanflug /
TAKE-OFF AND CLIMB TO DOWNWIND POSITION

12.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

12.1 Grundlagen

12.2 Verfahren und Kontrollen vor dem Start

12.3 Aufstellen zum Start / LINE UP

12.4 Der Startlauf / TAKE-OFF RUN
Beschleunigen, Abheben / ACCELERATION, LIFT-OFF

12.5 Stabilisierung des Anfangs-Steigfluges / INITIAL CLIMB
Manipulationen, Kontrollen im Anfangssteigflug / CLIMB CHECK

12.6 Start mit Seitenwind / CROSSWIND TAKE-OFF

12.7 Spezielle Verfahren / SPECIAL PROCEDURES

12.8 Abnormale Situationen und Notlagen beim Start

12.9 AIRMANSHIP

12.10 Kontrollfragen

13 Platzverkehr, Anflug, Landung
THE CIRCUIT, APPROACH AND LANDING

13.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

13.1 Grundlagen: Die Platzrunde / AERODROME TRAFFIC CIRCUIT

13.2 Anflug / APPROACH
Anfluggeschwindigkeiten / APPROACH SPEEDS
Anflugplanung / APPROACH PLANNING
Kontrollen für den Anflug / APPROACH CHECK

13.3 Anflugkonfiguration / APPROACH CONFIGURATION
Integration in den Platzverkehr / INTEGRATION INTO THE CIRCUIT

13.4 Sinkflug zur Landung / APPROACH DESCENT

13.5 Endanflug / FINAL

13.6 Steuertechnik im Endanflug

13.7 Ausschwebephase und Landung /
FLARE OUT PHASE AND LANDING

13.8 Spezielle Verfahren
Fehlanflug-Verfahren / MISSED APPROACH
Fehllandung / MISLANDING
Abgebrochene Landung / BALKED LANDING
Durchstart / GO AROUND
Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten / STOP-AND-GO

13.9 Spezielle Anflüge und Landungen:
Seitenwindanflug und -landung /
CROSSWIND APPROACH AND LANDING

13.10 Spezielle Anflüge und Landungen:
Anflug und Landung mit Flügelklappenstellung 0° /
ZERO FLAPS APPROACH AND LANDING

13.11 Spezielle Anflüge und Landungen
Hohe und tiefe Platzrunden /
HIGH AND LOW CIRCUITS

13.12 AIRMANSHIP

13.13 Kontrollfragen

14 Erster Alleinflug (im Flugplatzbereich) und Festigungsphase /
FIRST SOLO AND CONSOLIDATION

14.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

14.1 Die Vorbereitung

14.2 Kenntnis-TEST vor dem ersten Alleinflug

14.3 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Durchführung des ersten Alleinfluges / FIRST SOLO

15 Kurven mit erhöhten Anforderungen / Steilkurven, ungewöhnliche Fluglagen
ADVANCED TURNINGS / STEEP TURNS, UNUSUAL ATTITUDES

15.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

15.1 Grundlagen

15.2 Steilkurven /
STEEP TURNS

15.3 Unterschiedliche Querlagen in Kurven /
VARIABLE BANK ANGLES IN TURNS

15.4 AIRMANSHIP

16 Notlandung ohne Triebwerkleistung /
FORCED LANDING WITHOUT POWER

16.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

16.1 Grundlagen

16.2 Anflüge ohne Triebwerkleistung /
POWER OFF APPROACH

16.3 Absinken für die Notlandung /
DESCENDING FOR THE EMERGENCY LANDING

16.4 Geländewahl für die Notlandung

16.5 Notlandung: Anflug und Aufsetzen

16.6 Verfahren und Massnahmen nach der Notlandung

16.7 AIRMANSHIP

16.8 Kontrollfragen

17 Vorsorgliche Landung /
PRECAUTIONARY LANDING

17.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

17.1 Grundlagen

17.2 Die Vorbereitungen für Anflug und Landung

17.3 Anflug und Landung

17.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Vorsorgliche Landung /
PRECAUTIONARY LANDING

17.5 AIRMANSHIP

17.6 Kontrollfragen

18 Navigation / NAVIGATION

A PILOT NAVIGATION*

B NAVIGATION AT LOWER LEVELS / REDUCED VISIBILITY

C RADIO NAVIGATION

18.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

18.1 Navigation: Grundlagen, Voraussetzungen, Arbeits- und Ausbildungsunterlagen

18.2 Elemente der AIR NAVIGATION

18.3 Navigationsverfahren

18.4 Flugvorbereitung für Navigationsflüge

18.5 Verfahren im Reiseflug

18.6 AIRMANSHIP
SCANNING im Reiseflug: Steuerkurs, Fluglage, Zeit

18.7 Notlagen im Reiseflug

19 Einführung im Instrumentenflug / INTRODUCTION TO INSTRUMENT FLIGHT

19.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

19.1 Die Interpretation der Fluglage mit Hilfe des Horizontes

19.2 Instrumentenflug (in VMC)

19.3 Symbolik und Interpretation der Anzeigen

19.4 Ablesung, Abtasten / SCANNING

19.5 Gruppierung der Fluginstrumente

19.6 Ableseschlaufen / LOOPS

19.7 Fluglage-Änderungen

19.8 Kontrollfragen

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 1*
125.4.1.1.	**340.3.1.1.**		**AEROPLANE FAMILIARISATION**
125.4.1.1.1.	340.3.1.1.1	1.1	Introduction to the aeroplane
		1.5.1	Characteristics of the aeroplane
		1.5.2	
125.4.1.1.2	340.3.1.1.2	1.2	Explanation of the cockpit layout
		1.4	
125.4.1.1.3	340.3.1.1.3		Aeroplane and engine systems
125.4.1.1.4	340.3.1.1.4	2.9	Check lists, drills, controls
		3.4	
	340.3.1.1.5	3.10.2	Differences when occupying the instructor's seat
125.4.1.2	340.3.1.2.		Emergency Drills
125.4.1.2.1	340.3.1.2.1	11.3	Action in the event of fire in the air and on the ground (engine, cabin and electrical)
125.4.1.2.2	340.3.1.2.2		Systems failures as applicable to type
125.4.1.2.3	340.3.1.2.3	1.6.3	Escape drills
		11.5	location and use of emergency equipment and exits

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 2*
125.4.2.1.	**340.3.2.1.**		**PREPARATION FOR AND ACTION AFTER FLIGHT**
125.4.2.1.1 125.4.2.1.2	340.3.2.1.1	2.3.1	Flight authorisation and aeroplane acceptance including technical log (if applicable) and certificate of maintenance
125.4.2.1.3	340.3.2.1.2	2.1	Equipment required for Flight (Maps, etc.)
125.4.2.1.4	340.3.2.1.3	2.3.5	External checks
		2.3.6	
		2.10.1	
125.4.2.1.5	340.3.2.1.4	2.5.1	Internal checks
		2.10.2	
125.4.2.1.6	340.3.2.1.5	1.3.1-4	Student comfort, harness, seat or rudder pedal adjustment
125.4.2.1.7	340.3.2.1.6	2.5.2	Starting and Warming up Checks
		2.6,	
125.4.2.1.8	340.3.2.1.7	2.5.5,	Power Checks
125.4.2.1.9	340.3.2.1.8	2.5.6	Running Down, System Checks and Switching Off the Engine
		2.5.7	
125.4.2.1.10	340.3.2.1.9	2.8	Leaving the Aeroplane, Parking, Security and Picketing
125.4.2.1.11	340.3.2.1.10	2.7	Completion of Authorisation Sheet and Aeroplane Serviceability Documents

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 3*
			(**Air Exercise** only)

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 4*
125.4.4.1.	**340.3.4.1.**		**EFFECTS OF CONTROLS**
125.4.4.1.1	340.3.4.1.1	4.1 4.3	Function of Primary Controls – when Laterally Level and Banked
125.4.4.1.2	340.3.4.1.2	4.1.7 4.1.8	Further Effect of Ailerons and Rudder
	340.3.4.1.3		Effect of Inertia
125.4.4.1.3	340.3.4.1.4	4.1.6	Effect of Airspeed
125.4.4.1.4	340.3.4.1.5	4.7.2 4.7.3	Effect of Slipstream
125.4.4.1.5	340.3.4.1.6	4.6 4.7.1	Effect of Power
125.4.4.1.6	340.3.4.1.7	4.2	Effect of Trimming Controls
125.4.4.1.7	340.3.4.1.8	4.4	Effect of Flaps
125.4.4.1.8	340.3.4.1.9	4.10,	Operation of Mixture Control
125.4.4.1.9	340.3.4.1.10	4.12	Operation of Carburettor Heat Control
125.4.4.1.10	340.3.4.1.11	1.3.6	Operation of Cabin Heat/Ventilation Systems
125.4.4.1.11	340.3.4.1.12	4.5	Effect of other Controls (as applicable)
125.4.4.1.12	340.3.4.1.13	4.9	Airmanship

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 5*
125.4.5.1.	**340.3.5.1.**		**TAXYING**
125.4.5.1.1	340.3.5.1.1	5.3.1	Pre-Taxying Checks
125.4.5.1.2	340.3.5.1.2	5.1.6 5.3.3 4.13	Starting, Control of Speed and Stopping
125.4.5.1.3	340.3.5.1.3	5.4	Engine Handling
125.4.5.1.4	340.3.5.1.4	5.5.1	Control of Direction and Turning
125.4.5.1.5		5.2.3	(including manoeuvring in confined spaces)
125.4.5.1.6	340.3.5.1.5		Parking Area Procedures and Precautions
125.4.5.1.7	340.3.5.1.6	5.5.4	Effects of Wind and Use of Flying Controls
125.4.5.1.8	340.3.5.1.7	5.5.3	Effects of Ground Surface
125.4.5.1.9	340.3.5.1.8	5.1.3	Freedom of Rudder Movement
125.4.5.1.10	340.3.5.1.9		Marshalling Signals
125.4.5.1.11	340.3.5.1.10	5.3.4 5.3.5 5.3.6	Instrument Checks
125.4.5.1.13	340.3.5.1.11	5.4	Airmanship
125.4.5.1.12			and Air Traffic Control Procedures
	340.3.5.1.12		Common Errors
125.4.5.2.	340.3.5.2.		Emergencies
125.4.5.2.1	340.3.5.2.1	5.6	Steering Failure/Brake Failure

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 6*
125.4.6.1.	**340.3.6.1.**		**STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT**
	340.3.6.1.1	6.1.2	The Forces
	340.3.6.1.2		Longitudinal Stability and Control in Pitch
	340.3.6.1.3		Relationship of C of G to Control in Pitch
125.4.6.1.1.2	340.3.6.1.4		Lateral and Directional Stability (Control of Lateral Level and Balance)
125.4.6.1.1.4	340.3.6.1.5	6.2	Attitude and Balance Control
125.4.6.1.1.3	340.3.6.1.6	6.2.2	Trimming
125.4.6.1.2	340.3.6.1.7	6.3.2 6.3.3	Power Settings and Airspeeds
	340.3.6.1.8	6.3.1 6.3.2	Drag and Power Curves
	340.3.6.1.9		Range and Endurance
125.4.6.1.3	340.3.6.1.10	6.5	Airmanship
	340.3.6.1.11		Common Errors
125.4.6.1.1			At normal cruising power, attaining and maintaining straight and level flight
125.4.6.1.1.1			Flight at critically high airspeeds
125.4.6.1.2.2		6.3.3	During speed and configuration changes
125.4.6.1.2.3			Use of instruments for precision

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 7*
125.4.7.1.	**340.3.7.1.**		**CLIMBING**
	340.3.7.1.1		The Forces
	340.3.7.1.2	7.1.1 7.1.2	Relationship between Power/Airspeed and Rate of Climb (Power Curves Maximum Rate of Climb (Vy))
	340.3.7.1.3		Effect of Mass
	340.3.7.1.4		Effect of Flaps
	340.3.7.1.5	7.1.4 7.1.6 7.7	Engine Considerations
	340.3.7.1.6	7.1.3	Effect of density Altitude
125.4.7.1.1		7.2.1 7.3 7.5	Entry, maintaining the normal and max rate climb
125.4.7.1.2		7.4	Levelling off
125.4.7.1.3			Levelling off at selected altitudes
125.4.7.1.4		7.4.4 7.6	Climbing with flap down
125.4.7.1.5			Recovery to normal climb
125.4.7.1.6	340.3.7.1.7	7.2.2 7.2.3	The Cruise Climb
125.4.7.1.7	340.3.7.1.8	7.1.2	Maximum Angle of Climb (Vx)
125.4.7.1.8		7.3.2	Use of instruments for precision
125.4.7.1.9	340.3.7.1.9	7.2.5 7.7.	Airmanship
	340.3.7.1.10		Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 8*
125.4.8.1.	**340.3.8.1.**		**DESCENDING**
	340.3.8.1.1		The Forces
125.4.8.1.5	340.3.8.1.2	8.5	Glide Descent Angle – Airspeed – Rate of Descent
	340.3.8.1.2		Effect of Flaps
	340.3.8.1.4	8.1.5	Effect of Wind
	340.3.8.1.5		Effect of Mass
	340.3.8.1.6	8.1.2	Engine Considerations
		8.1.6	
125.4.8.1.5	340.3.8.1.7	8.2.6	Power Assisted Descent – Power/Airspeed – Rate of Descent
		8.6	
		8.7	
		8.8	
125.4.8.1.1		8.3	Entry, maintaining the Glide
125.4.8.1.2		8.4	Levelling off
125.4.8.1.3			Levelling off at selected altitudes
125.4.8.1.5	340.3.8.1.8	8.1.2	The Cruise Descent
125.4.8.1.6	340.3.8.1.9		The Sideslip
125.4.8.1.7			Use of instruments for precision flight
125.4.8.1.8	340.3.8.1.10	8.1.4	Airmanship
		8.2.1	
		8.9	
	340.3.8.1.11		Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 9*
125.4.9.1.	**340.3.9.1.**		**TURNING**
	340.3.9.1.1	9.1.1	The Forces
		9.1.3	
		10.1.5	
	340.3.9.1.2	9.4.2	Use of Controls
	340.3.9.1.3		Use of Power
	340.3.9.1.4	9.3.2	Maintenance of Attitude and Balance
	340.3.9.1.5		Medium Level Turns
125.4.9.1.1		9.2	Entry and maintaining medium level turns
		9.3	
125.4.9.1.2		9.4	Resuming straight flight
125.4.9.1.3			Faults in the turn – (in correct pitch, bank, balance)
125.4.9.1.4	340.3.9.1.6	9.5.	Climbing and
125.4.9.1.5			Descending Turns
125.4.9.1.6	340.3.9.1.7		Slipping Turns
125.4.9.1.7	340.3.9.1.8	9.4.4	Turning onto Selected Headings – Use of Gyro Heading Indicator and Magnetic Compass
125.4.9.1.8			Use of instruments for precision
125.4.9.1.9	340.3.9.1.9	9.1.5	Airmanship
		9.2.1	
		9.6.	
	340.3.9.1.10		Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 10 A*
125.4.10A.	**340.3.10A. 1.**		**SLOW FLIGHT** *NOTE:* *The objective is to improve the student's ability to recognise inadvertent flight at critically low speeds and provide practice in maintaining the aeroplane in balance while returning to normal airspeed.*
125.4.10A.1.3.1	340.3.10A.1.1	10.2.3	Aeroplane Handling Characteristics during Slow Flight at Vs1 & Vso + 10 knots (Introduction to slow flight)
125.4.10A.1.3.2	340.3.10A.1.2	10.2.3	Aeroplane Handling Characteristics during Slow Flight at Vs1 & Vso + 5 knots (Controlled flight down to critically slow airspeed)
	340.3.10A.1.3		Slow Flight During Instructor Induced Distractions
	340.3.10A.1.4		Effect of overshooting in configurations where application of engine power causes a strong 'nose-up' trim change
125.4.10A.1.3.4			Application of full power with correct attitude and balance to achieve normal climb speed
125.4.10A.1.1	340.3.10A.1.5		Airmanship
125.4.10A.1.2			Safety checks
	340.3.10A.1.6		Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 10 B*
125.4.10B.1.	**340.3.10B.**		**STALLING**
	340.3.10B.1.1	10.3.1	Characteristics of the Stall
	340.3.10B.1.2	10.3.4	Angle of Attack
	340.3.10B.1.3	10.5	The Effectiveness of the Controls at the Stall
	340.3.10B.1.4	10.3.2	Factors Affecting the Stalling Speed:
	340.3.10B.1.5	10.3.4	Effect of Flaps/Slats/Slots
	340.3.10B.1.6	10.3.2	Effect of Power/Mass/C of G/Load Factor
	340.3.10B.		The Effects of Unbalance at the Stall
125.4.10B.1.2	340.3.10B.	10.3.3	The Symptoms of the Stall
125.4.10B.1.3	340.3.10B.	10.3.5 10.3.6 10.3.7	Stall Recognition & Recovery
	340.3.10B.		Stalling & Recovery:
125.4.10B.1.4	340.3.10B.	10.3.6 10.3.7	Without Power
125.4.10B.1.5	340.3.10B.	10.3.6	With Power On
	340.3.10B.		With Flaps Down
125.4.10B.1.6			Recovery when a wing drops
	340.3.10B.		Maximum Power Climb (straight & turning flight to the point of Stall with uncompensated Yaw)
	340.3.10B.		Stalling & Recovery during manoeuvres involving more than 1 G (accelerated stalls, including secondary stalls & recoveries)
	340.3.10B.		Recovering from Incipient Stalls in the landing and other configurations and conditions
125.4.10B.1.11		10.3.4	Approach to stall in the approach and in the landing configurations, with and without power, recovery at the incipient stage
	340.3.10B.		Recovering at the Incipient Stage during Change of Configuration
	340.3.10B.		Stalling and Recovery at the Incipient Stage with 'Instructor Induced' Distractions
125.4.10B.1.1	340.3.10B.	10.5	Airmanship safety checks
	340.3.10B.		Common Errors

PPL	*FI*	G. u V.	*LONG BRIEFING EXERCISE 11*
125.4.11.1.			**SPIN AVOIDANCE**
125.4.11.1.2		10.5	Airmanship
125.4.11.1.3			Safety checks
125.4.11.1.4			Stalling and recovery at the incipient spin stage (stall with excessive wing drop, about 45°)
125.4.11.1.5			Instructor induced distractions during the stall *NOTE 1:* *At least two hours of stall awareness and spin avoidance flight training shall be completed during the course.* *NOTE 2:* *Consideration of manoeuvre limitations and the need to refer to the aeroplane manual and mass and balance calculations.*

PPL	*FI*	G. u V.	*LONG BRIEFING EXERCISE 11 A*
	340.3.11A. 1.		**SPIN RECOVERY at the INCIPIENT STAGE**
	340.3.11A.1.1		Causes, Stages, Autorotation and Characteristics of the Spin
	340.3.11A.1.2		Recognition and Recovery at the Incipient Stage – entered from various flight attitudes
	340.3.11A.1.3		Aeroplane Limitations
	340.3.11A.1.4		Airmanship
	340.3.11A.1.5		Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 11 B*
	340.3.11B.1.		**SPIN RECOVERY at the DEVELOPED STAGE**
	340.3.11B.1.1		The Spin Entry
	340.3.11B.1.2		Recognition & Identification of Spin Direction
	340.3.11B.1.3		The Spin Recovery
	340.3.11B.1.4		Use of Controls
	340.3.11B.1.5		Effects of Power/Flaps (flap restriction applicable to type)
	340.3.11B.1.6		Effect of the C of G upon Spinning characteristics
	340.3.11B.1.7		Spinning from Various Flight Attitudes
	340.3.11B.1.8		Aeroplane Limitations
	340.3.11B.1.9		Airmanship – Safety Checks
	340.3.11B.1.10		Common Errors during Recovery

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 12*
125.4.12.1.	**340.3.12.1.**		**TAKE-OFF AND CLIMB TO DOWNWIND POSITION**
	340.3.12.1.1	12.1.3 12.1.4	Handling – Factors affecting the length of Take-off Run and Initial Climb
125.4.12.1.3	340.3.12.1.2		The Correct Lift Off Speed, use of Elevators (Safeguarding the Nose Wheel), Rudder and Power
125.4.12.1.2 125.4.12.1.4	340.3.12.1.3	12.1.6 12.1.7 12.6	Effect of Wind (including Crosswind Component)
	340.3.12.1.4	12.1.5	Effect of Flaps (including the Decision to Use and the Amount Permitted)
	340.3.12.1.5	12.1.4	Effect of Ground Surface and Gradient upon the Take-off Run
	340.3.12.1.6	12.1.3	Effect of Mass, Altitude and Temperature on Take-off and climb Performance
125.4.12.1.1	340.3.12.1.7	12.2.3 12.3	Pre Take-Off Checks
	340.3.12.1.8		Air Traffic Control Procedure (before Take-Off)
125.4.12.1.5	340.3.12.1.9	12.2.1 12.2.2 12.5	Drills, during and after Take-off
125.4.12.1.7	340.3.12.1.10		Noise abatement procedures
	340.3.12.1.11	12.1.6	Tail Wheel Considerations (as applicable)
125.4.12.1.6	340.3.12.1.12	12.7.2 12.7.3	Short/Soft Field Take-Off Considerations/Procedures
	340.3.12.2.		Emergencies
125.4.12E.1.1	340.3.12.2.1	12.8.1	Aborted Take-Off
125.4.12E.1.2	340.3.12.2.2	12.8.3 12.8.4	Engine Failure after Take-Off
125.4.12.1.8	340.3.12.2.3	12.9	Airmanship and Air Traffic Control Procedures
	340.3.12.2.4	12.4.4.	Common Errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 13*
125.4.13.1.	**340.3.13.1.**		**THE CIRCUIT APPROACH AND LANDING**
125.4.13.1.1	340.3.13.1.1	13.1.1 13.2.1 13.2.2 13.3.7	The Downwind Leg, Base Leg, Approach – Position and Drills
	340.3.13.1.2	13.2.6	Factors Affecting the Final Approach and the Landing Run
	340.3.13.1.3		Effect of Mass
	340.3.13.1.4		Effects of Altitude and Temperature
125.4.13.1.4	340.3.13.1.5	13.2.6 13.9	Effect of Wind
125.4.13.1.4	340.3.13.1.6	13.3.6	Effect of Flap
	340.3.13.1.7	13.6.4 13.7	The Landing
125.4.13.1.3			Safeguarding the nosewheel
	340.3.13.1.8	12.1.4	Effect of Ground Surface and Gradient upon the Landing Run
	340.3.13.1.9		Types of Approach and Landing:
125.4.13.1.2	340.3.13.1.9.1		Powered
125.4.13.1.5	340.3.13.1.9.2	13.9 13.2.6	Crosswind
125.4.13.1.7	340.3.13.1.9.3	13.10	Flapless (at an appropriate stage of the course)
125.4.13.1.6	340.3.13.1.9.4		Glide
125.4.13.1.8	340.3.13.1.9.5		Short Field
125.4.13.1.8	340.3.13.1.9.6		Soft Field
125.4.13.1.9	340.3.13.1.10		Tail Wheel Aeroplane Considerations (as applicable)
125.4.13.1.10	340.3.13.1.11	13.8	Missed Approach
125.4.13E.1.4.	340.3.13.1.12		Engine Handling
	340.3.13.1.13		Wake Turbulence Awareness
	340.3.13.1.14		Windshear Awareness
	340.3.13.1.15	13.7.4	Airmanship and Air Traffic Control Procedures
125.4.13E.1.3.	340.3.13.1.16	13.8.2 13.8.4 13.85	Mislanding/Go around
	340.3.13.1.17	13.12.	Special emphasis on lookout
125.4.13.1.12			Noise abatement procedures
125.4.13.1.13			Airmanship
	340.3.13.1.18		Common Errors
			NOTE: *In the interests of safety it will be necessary for pilots trained on nosewheel aeroplanes to undergo dual conversion training before flying tail wheel aeroplanes, and vice-versa.*

PPL	*FI*	G. u V.	LONG BRIEFING EXERCISE 14
125.4.14.1.	**340.3.14.1.**		**FIRST SOLO AND CONSOLIDATION** ***Note:During the flights immediately following the solo circuit consolidation period the following should be covered***
125.4.14.1.1	340.3.14.1.1		Procedures for Leaving and Rejoining the Circuit
125.4.14.1.2	340.3.14.1.2		The Local Area (Restrictions, Controlled Airspace, etc.)
125.4.14.1.3	340.3.14.1.3		Compass Turns
125.4.14.1.4	340.3.14.1.4		QDM Meaning and Use
125.4.14.1.5	340.3.14.1.5		Airmanship
	340.3.14.1.6		Common Errors

PPL	*FI*	G. u V.	LONG BRIEFING EXERCISE 15
125.4.15.1.	**340.3.15.1.**		**ADVANCED TURNING**
	340.3.15.1.1		The Forces
	340.3.15.1.2		Use of Power
	340.3.15.1.3		Effect of Load Factor:
	340.3.15.1.3.1		Structural Considerations
	340.3.15.1.3.2		Increased Stalling Speed
	340.3.15.1.3.3		Physiological Effects
	340.3.15.1.3.4	15.2.1	Rate and Radius of Turn
125.4.15.1.1	340.3.15.1.4	15.2.2 15.2.4	Steep, Level, Descending and Climbing Turns
125.4.15.1.2	340.3.15.1.5		Stalling in the Turn
	340.3.15.1.6		Spinning from the Turn – Recovery at the Incipient Stage
125.4.15.1.3	340.3.15.1.7		The Spiral Dive
125.4.15.1.5	340.3.15.1.8		Unusual Attitudes and Recoveries
125.4.15.1.7	340.3.15.1.9	15.3 15.4	Airmanship
	340.3.15.1.10		Common Errors

PPL	*FI*	G. u V.	LONG BRIEFING EXERCISE 16
125.4.16. 1.	**340.3.16.1.**		**FORCED LANDING WITHOUT POWER**
125.4.16.1.1			Forced landing procedure
125.4.16.1.2	340.3.16.1.1	16.4 16.4.3	Selection of forced landing areas
125.4.16.1.3	340.3.16.1.2		Provision for change of plan
125.4.16.1.4	340.3.16.1.3	16.1.1 16.1.2	Gliding distance – consideration
125.4.16.1.5	340.3.16.1.4	16.3.1	Planning the descent
125.4.16.1.6	340.3.16.1.5	16.2.2	Key positions
125.4.16.1.7	340.3.16.1.6	16.5.3	Engine failure checks
125.4.16.1.8			Engine cooling
125.4.16.1.9	340.3.16.1.7	16.4.1	Use of radio – R/T ‘Distress’ Procedure
125.4.16.1.10	340.3.16.1.8	16.2.2	The base leg
125.4.16.1.11	340.3.16.1.9	16.5.2	The final approach
	340.3.16.1.10		Go around
125.4.16.1.12	340.3.16.1.11	16.5.3	The landing considerations
125.4.16.1.13	340.3.16.1.12	16.6	Actions after landing – Aeroplane security
	340.3.16.1.13		Causes of engine failure
125.4.16.1.15	340.3.16.1.14	16.7	Airmanship
	340.3.16.1.15		Common errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 17*
125.4.17.1.	**340.3.17.1.**		**PRECAUTIONARY LANDING**
125.4.17.1.1	340.3.17.1.1	17.1.1	Occasions when necessary (In Flight Conditions)
125.4.17.1.2	340.3.17.1.2	17.2.2	Landing area Selection and Communication (R/T Procedure)
		17.2.3	
		17.2.4	
125.4.17.1.3			Full procedure away from aerodrome to break-off height
	340.3.17.1.3	17.2.2	Overhead Inspection
	340.3.17.1.4	17.3.1	Simulated Approach
		17.3.2	
	340.3.17.1.5		Climb Away
125.4.17.1.6	340.3.17.1.6	17.1.2	Landing at a Normal Aerodrome
125.4.17.1.7	340.3.17.1.7		Landing at a Disused Aerodrome
125.4.17.1.8	340.3.17.1.8	17.1.3	Landing on an Ordinary Field
125.4.17.1.9	340.3.17.1.9		Circuit and Approach
125.4.17.1.10	340.3.17.1.10	17.3.3	Actions After Landing
	340.3.17.1.11		Aeroplane Security
125.4.17.1.12	340.3.17.1.12	17.5	Airmanship
	340.3.17.1.13		Common errors

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 18A*
127.4.18A.1.	340.3.18A.1.		**PILOT NAVIGATION**
127.4.18A.1.1.1	340.3.18A.1.1	18.1.3	Weather Forecast and Actual(s)
127.4.18A.1.1.2	340.3.18A.1.2	18.4	Map Selection and Preparation
127.4.18A.1.1.3	340.3.18A.1.3		Choice of Route:
127.4.18A.1.1.4	340.3.18A.1.3.1		Regulated/Controlled Airspace
127.4.18A.1.1.5	340.3.18A.1.3.2		Danger, Prohibited and Restricted Areas
127.4.18A.1.1.6	340.3.18A.1.3.3		Safety Altitude
127.4.18A.1.2.	340.3.18A.1.4		Calculations:
127.4.18A.1.2.1	340.3.18A.1.4.1		Magnetic Heading(s) and Time(s) enroute
127.4.18A.1.2.2	340.3.18A.1.4.1		Fuel Consumption
127.4.18A.1.2.3	340.3.18A.1.4.3		Mass and Balance
127.4.18A.1.2.4	340.3.18A.1.4.4		Mass and Performance
127.4.18A.1.3.	340.3.18A.1.5		Flight Information:
127.4.18A.1.3.1	340.3.18A.1.5.1		NOTAMs etc.
127.4.18A.1.3.2	340.3.18A.1.5.2		Noting of Required Radio Frequencies
127.4.18A.1.4.	340.3.18A.1.6		Selection of Alternate aerodrome(s)
127.4.18A.1.5.	340.3.18A.1.7		Aircraft Documentation
127.4.18A.1.6.	340.3.18A.1.8		Notification of the Flight:
127.4.18A.1.6.1	340.3.18A.1.8.1		Booking Out Procedure
127.4.18A.1.6.2	340.3.18A.1.8.2		Flight Plans
127.4.18A.1.7.	340.3.18A.1.9		Aerodrome Departure
127.4.18A.1.7.1	340.3.18A.1.9.1		Organisation of Cockpit Workload
127.4.18A.1.7.2	340.3.18A.1.9.2		Departure Procedures
127.4.18A.1.7.3	340.3.18A.1.9.3		Altimeter Settings
127.4.18A.1.7.4			ATC liaison in controlled/regulated airspace
127.4.18A.1.7.5	340.3.18A.1.9.4		Setting Heading Procedures
127.4.18A.1.8.1	340.3.18A.1.9.5		Noting of ETA(s)
127.4.18A.1.8.	340.3.18A.1.10		En-Route:
	340.3.18A.1.10.1		Map reading – identification of ground features
127.4.18A.1.8.3	340.3.18A.1.10.2		Maintenance of Altitudes and Headings
127.4.18A.1.8.4	340.3.18A.1.10.3		Revisions to ETA and Heading, wind effect, drift angle Groundspeed checks
127.4.18A.1.8.5	340.3.18A.1.10.4		Log Keeping
127.4.18A.1.8.6	340.3.18A.1.10.5		Use of Radio (including VDF if applicable)
127.4.18A.1.8.7	340.3.18A.1.10.6		Minimum Weather Conditions for Continuance of Flight
127.4.18A.1.8.8	340.3.18A.1.10.7		In Flight' Decisions
127.4.18A.1.8.9			Diversion procedures
127.4.18A.1.8.11	340.3.18A.1.10.8		Operations in Regulated/Controlled Airspace
	340.3.18A.1.10.9		Procedures for Entry, Transit and Departure
	340.3.18A.1.10.10		Navigation at Minimum Level
127.4.18A.1.8.12	340.3.18A.1.10.11		Uncertainty of Position Procedure (Including R/T Procedure)
127.4.18A.1.8.13	340.3.18A.1.10.12	18.7.2	Lost Procedure Procedure (Including R/T Procedure)
127.4.18A.1.8.14	340.3.18A.1.10.13		Use of Radio Navaids
127.4.18A.1.9.	340.3.18A.1.11		Arrival Procedures
127.4.18A.1.9.1	340.3.18A.1.11.1		Aerodrome Circuit Joining Procedures:
127.4.18A.1.9.2	340.3.18A.1.11.2		Altimeter Setting, ATC Liaison, R/T Procedure, etc.
127.4.18A.1.9.3	340.3.18A.1.11.3		Entering the Traffic Pattern (controlled/uncontrolled aerodromes)
127.4.18A.1.9.4	340.3.18A.1.11.4		Circuit Procedures
127.4.18A.1.9.5	340.3.18A.1.11.5		Parking Procedures
127.4.18A.1.9.6	340.3.18A.1.11.6		Security of Aeroplane
127.4.18A.1.9.7			Refuelling
127.4.18A.1.9.8			Booking In
127.4.18A.1.9.9			Closing of flight plan, if appropriate

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 18B*
127.4.18B.1.	**340.3.18B.1.**		**NAVIGATION AT LOWER LEVELS/REDUCED VISIBILITY**
	340.3.18B.1.1		General Considerations:
	340.3.18B.1.1.1		Planning Requirements Prior to Flight in Entry/Exit Lanes
	340.3.18B.1.1.2		ATC Rules, Pilot Qualifications and Aircraft Equipment
	340.3.18B.1.1.3		Entry/Exit Lanes and Areas where Specific Local Rules Apply
127.4.18B.1.1	340.3.18B.1.2		Low Level Familiarisation:
127.4.18B.1.1.2	340.3.18B.1.2.1		Actions Prior to Descending
	340.3.18B.1.2.2		Visual Impressions and Height Keeping at Low Altitude
	340.3.18B.1.2.3		Effects of Speed and Inertia During Turns
127.4.18B.1.1.5	340.3.18B.1.2.4		Effects of Wind and Turbulence
127.4.18B.1.1.6			Hazards (e.g. obstacles, and terrain)
127.4.18B.1.1.7			Difficulties of map reading
127.4.18B.1.2	340.3.18B.1.3		Low Level Operation:
	340.3.18B.1.3.1		Weather Considerations
	340.3.18B.1.3.2		Low Cloud and Good Visibility
	340.3.18B.1.3.3		Low Cloud and Poor Visibility
	340.3.18B.1.3.4		Avoidance of Moderate to Heavy Rain Showers
	340.3.18B.1.3.5		Effects of Precipitation
127.4.18B.1.2.6	340.3.18B.1.3.6		Joining a Circuit
127.4.18B.1.2.7			Avoidance of noise sensitive areas
127.4.18B.1.3.	340.3.18B.1.4		Bad Weather Circuit, Approach and Landing
	340.3.18B.1.5		Airmanship

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFINGS 18C*
127.4.18C.1.	**340.3.18C.**		**USE OF RADIO NAVIGATION AIDS UNDER VFR**
127.4.18C.1.a.	340.3.18C.1.a		use of VHF omni range
127.4.18C.1.a.1	340.3.18C.1.a.1		availability of VOR stations, AIP
	340.3.18C.1.a.2		signal reception range
127.4.18C.1.a.2	340.3.18C.1.a.3		selection and identification
	340.3.18C.1.a.4		radials and method of numbering
127.4.18C.1.a.3	340.3.18C.1.a.5		use of omni bearing selector (OBS)
127.4.18C.1.a.4	340.3.18C.1.a.6		To–From indication and station passage
127.4.18C.1.a.5			Course deviation indicator (CDI)
127.4.18C.1.a.6			Determination of radial
127.4.18C.1.a.7	340.3.18C.1.a.7		selection, interception and maintaining a radial
127.4.18C.1.a.8			VOR passage
127.4.18C.1.a.9	340.3.18C.1.a.8		use of two stations to determine position
127.4.18C.1.b.	340.3.18C.1.b		use of automatic direction finding equipment (ADF)
127.4.18C.1.b.2	340.3.18C.1.b.1		availability of NDB stations, AIP
	340.3.18C.1.b.2		signal reception range
127.4.18C.1.b.3	340.3.18C.1.b.3		selection and identification
127.4.18C.1.b.4	340.3.18C.1.b.4		orientation in relation to NDB
127.4.18C.1.b.5	340.3.18C.1.b.5		homing to an NDB
127.4.18C.1.c.	340.3.18C.1.c		use of VHF direction finding (VHF/DF)
	340.3.18C.1.c.1		availability, AIP
127.4.18C.1.c.2	340.3.18C.1.c.2		R/T procedures
127.4.18C.1.c.3	340.3.18C.1.c.3		obtaining QDMs and QTEs
127.4.18C.1.d.	340.3.18C.1.d		use of radar facilities
127.4.18C.1.d.1	340.3.18C.1.d.1		availability and provision of service, AIS
	340.3.18C.1.d.2		types of service
127.4.18C.1.d.3			Pilot's responsibilities
127.4.18C.1.d.2	340.3.18C.1.d.3		R/T procedures and use of transponder
127.4.18C.1.d.4			Secondary surveillance radar
127.4.18C.1.d.5			Transponders
127.4.18C.1.d.7			Interrogation and reply
127.4.18C.1.d.6	340.3.18C.1.d.4		mode selection
	340.3.18C.1.d.5		emergency codes
127.4.18C.1.e.	340.3.18C.1.e		Use of Distance Measuring Equipment (DME)
127.4.18C.1.e.1	340.3.18C.1.e.1		availability, AIP
127.4.18C.1.e.2	340.3.18C.1.e.2		operating modes
127.4.18C.1.e.3	340.3.18C.1.e.3		slant range
			Distance, groundspeed, time to run
	340.3.18C.1.f		Use of Aero Navigation systems, satellite navigation systems (RNAV – SATNAV)
	340.3.18C.1.f.1		availability
	340.3.18C.1.f.2		operating modes
	340.3.18C.1.f.3		limitations
	340.4.18C.1.c		Use of VHF direction finding (VHF/DF)
	340.4.18C.1.c.1		availability, AIP, frequencies
	340.4.18C.1.c.2		R/T procedures and ATC liaison
	340.4.18C.1.c.3		obtaining a QDM and homing

	18c cont.
340.4.18C.1.d	Use of en-route/terminal radar
340.4.18C.1.d.1	availability, AIP
340.4.18C.1.d.2	procedures and ATC liaison
340.4.18C.1.d.3	pilot's responsibilities
340.4.18C.1.d.4	secondary surveillance radar
340.4.18C.1.d.5	transponders
340.4.18C.1.d.6	code selection
340.4.18C.1.d.7	interrogation and reply
340.4.18C.1.e	Use of distance measuring equipment (DME)
340.4.18C.1.e.1	station selection and identification
340.4.18C.1.e.2	modes of operation
340.4.18C.1.f	Use of Aero Navigation systems, satellite navigation systems (RNAV – SATNAV)
340.4.18C.1.f.1	setting up
340.4.18C.1.f.2	operation
340.4.18C.1.f.3	interpretation

PPL	*FI*	*G. u V.*	*LONG BRIEFING EXERCISE 19*
	340.3.19.1.		**INTRODUCTION TO INSTRUMENT FLYING**
127.4.19.1.	340.3.19.1.1		Flights Instruments
127.4.19.1.1	340.3.19.1.1.1	19.4 19.5 19.6	Physiological Considerations
127.4.19.1.2	340.3.19.1.1.2		Instrument Appreciation
127.4.19.1.3	340.3.19.1.1.3	19.2.2 19.2.3 19.2.4	Attitude Instrument Flight
	340.3.19.1.1.4	19.3.1	Pitch Indications
	340.3.19.1.1.5	19.3.1	Bank Indications
	340.3.19.1.1.6		Different Dial Presentations
	340.3.19.1.1.7	19.3	Introduction to the Use of the Attitude Indicator
	340.3.19.1.1.8	19.5.2	Pitch Attitude
	340.3.19.1.1.9	19.5.2	Bank Attitude
	340.3.19.1.1.10		Maintenance of Heading and Balanced flight
127.4.19.1.11	340.3.19.1.1.11		Instrument Limitations (inc. System Failures)
	340.3.19.1.2	19.2.6 19.5.1	Attitude, Power & Performance
	340.3.19.1.2.1		Attitude Instrument Flight:
	340.3.19.1.2.1.1	19.5.1	Control Instruments
	340.3.19.1.2.1.2	19.5.1	Performance Instruments
	340.3.19.1.2.1.3		Effect of Changing Power and configuration
	340.3.19.1.2.1.4	19.6	Cross Checking the Instrument Indications
	340.3.19.1.2.1.5		Instrument Interpretation
	340.3.19.1.2.1.6	19.2.6	Direct and Indirect Indications (Performance Instruments)
	340.3.19.1.2.1.7		Instrument Lag
	340.3.19.1.2.1.8	19.4.2	Selective Radial Scan
127.4.19.2.	340.3.19.1.3		The Basic Flight Manoeuvres (Full Panel)
127.4.19.2.1	340.3.19.1.3.1	19.6.2	Straight and Level Flight at Various Airspeeds and Aeroplane Configurations
127.4.19.2.2	340.3.19.1.3.2	19.6.3	Climbing
127.4.19.2.3	340.3.19.1.3.3	19.6.4	Descending
127.4.19.2.4	340.3.19.1.3.4		Standard Rate Turns
127.4.19.2.4	340.3.19.1.3.4.1	19.6.6	Level
127.4.19.2.4	340.3.19.1.3.4.2		Climbing Onto Pre-Selected Headings
127.4.19.2.4	340.3.19.1.3.4.3		Descending Onto Pre-Selected Headings
127.4.19.2.5		19.6.10	Recoveries from climbing and descending turns
127.4.19.1.12			Airmanship

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Vertraut machen
Einrichten
Vorbereiten
FAMILIARISATION
INSTALLATION
PREPARATION

1 Vertraut werden mit dem Flugzeug AEROPLANE FAMILIARISATION

LESSON ONE:
Know your Aircraft Systems well

LESSON TWO:
Follow System Instructions to the Letter

GOOD AIRMANSHIP

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

1 Vertraut werden mit dem Flugzeug / AEROPLANE FAMILIARISATION

1.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

1.0.1 Einleitung
1.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

1.1 Grundlagen

1.1.1 Basis-Schulflugzeug BASIC TRAINING AIRCRAFT
1.1.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Basis-Schulflugzeug / BASIC TRAINING AEROPLANE
1.1.3 Arbeitsunterlagen / Dokumentation zum Flugzeug
1.1.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Kenndaten des Basis-Schulflugzeuges
CHARACTERISTICS OF THE BASIC TRAINING AIRCRAFT

1.2 Standards für die Cockpit-Einrichtung

1.2.1 Grundlagen / Bauvorschriften
1.2.2 Standardanordnung der Steuer, Anzeigegruppen und Bedienungselemente in einem Schulflugzeug für den Motorflug
1.2.3 Flugüberwachungsinstrumente
1.2.3.1 Anzeige der Fluglage und der Flugleistung
1.2.3.2 Standardanordnung der Flugüberwachungsinstrumente in T-Form
1.2.3.3 Standard-Farbcodierung der Instrumente
1.2.3.4 Die Farbsegmente auf dem ASI, AIR SPEED INDICATOR und die Begrenzungen für minimale und maximale Geschwindigkeiten für Basis-Schulflugzeuge
1.2.4 Triebwerk-Überwachungs-Instrumente / ENGINE INSTRUMENTS
1.2.5 Treibstoff / FUEL
1.2.6 Bordelektronik / AVIONICS
1.2.7 Formen der Bedienungselemente nach US Standard FAR 23
1.2.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Standardauslegung des Cockpits /
STANDARD COCKPIT LAYOUT

1.3 Ergonomie

1.3.1 Die Sitzposition
1.3.2 Sitzverstellung, Verwendung von Sitzkissen, Referenzen für die Lagehaltung
1.3.3 Auflageflächen für die Arme
1.3.4 Gurten / SEAT BELTS
1.3.5 Ablesen der Instrumente und Bedienungselemente
1.3.6 Heizung, Belüftung und Klimatisierung des Cockpits / HEATING, VENTILATION, AIR CONDITIONING
1.3.7 Beleuchtung / LIGHTS

1.4 Organisation im Cockpit

1.4.1 Bereitstellen der Unterlagen und des Hilfsmaterials
1.4.2 Ablagemöglichkeiten
1.4.3 Der Faktor Mensch / HUMAN FACTOR ASPECTS

1.5 Sicherheitseinrichtungen am Flugzeug

1.5.1 Türe(n), Haube / DOORS, CANOPY
1.5.2 Gurten und Gurtenverstellung / SEAT BELTS, SHOULDER HARNESS ADJUSTMENT
1.5.3 Notausrüstung / SAFETY EQUIPMENT

1.6 Verfahren in abnormalen Situationen und Notfällen

1.6.1 Verhalten in abnormalen Situationen und Notfällen
1.6.2 CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES
1.6.3 BRIEFING aller Flugzeuginsassen vor Beginn des Fluges über das notfallmässige Verlassen des Flugzeuges / EVACUATION

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

1.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

1.0.1 Einleitung

In den ersten Kapiteln werden Sie mit dem Aufbau des Schulflugzeuges und der Einrichtung des Cockpits vertraut gemacht.

Dabei erklärt Ihnen der Fluglehrer die Funktion der Steuer und die Anzeigen der Instrumente, die für den Einführungsflug eine Bedeutung haben.

Es wird nicht erwartet, dass Sie in dieser Ausbildungsphase alle Zusammenhänge verstehen. Sie sollen sich aber die korrekten Bezeichnungen der einzelnen Teile merken und erkennen, in welchem System sie einzuordnen sind.

Der Umfang und die zeitliche Beanspruchung zur Bearbeitung dieses Kapitels erscheinen auf den ersten Blick gross. Vieles können Sie zu Beginn der Ausbildung nicht in den richtigen Zusammenhang bringen. Durch die Wiederholung im Verlauf der weiteren Ausbildung wird Ihnen die Bedeutung der Begriffe und ihre übergeordnete Bedeutung immer verständlicher.

Im Verlauf der Ausbildung wird Ihnen genügend Zeit zur Verfügung gestellt, um alle Verfahren in einem Flugzeug oder Verfahrenstrainer / MOCK UP zu üben. Das erste Ziel ist erreicht, wenn Sie jedes Bedienungselement und jedes Instrument mit geschlossenen Augen finden und richtig bezeichnen können. Das Einüben dieser Fertigkeit ist für die Arbeit im Cockpit von grossem Nutzen.

Ein angemessenes technisches Hintergrundwissen, das bei Bedarf nachgearbeitet werden muss, ist unerlässlich für das Verständnis der Übungen und Verfahren.

1.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

Am Anfang jedes Kapitels sind diejenigen Begriffe aufgeführt, welche im nachfolgenden Text Verwendung finden. Ihre konsequente Anwendung führt zur notwendigen gemeinsamen Sprache.

ABNORMAL SITUATION.....- Zustand, der nicht dem Normalzustand entspricht
EMERGENCY .....- Notlage, Notfall

AIRCRAFT .....- Sammelbegriff für Luftfahrzeug (ICAO)
AEROPLANE.....- Flächenflugzeug mit eigenem Antrieb
MOCK-UP.....- Verfahrenstrainer

BRIEFING .....- Vorflugbesprechung
DEBRIEFING.....- Nachflugbesprechung

CHECK* .....- Kontrolle nach vorgeschriebener Reihenfolge
CHECKLIST .....- Checkliste, Liste mit Kontrollen
EXPANDED CHECKLIST .....- Ausführliche Beschreibung der Kontrollen

COCKPIT .....- Führerraum
AVIONICS .....- Bordelektronik
CONTROLS.....- allgemein für Steuer, Bedienungselemente
ENGINE INSTRUMENTS.....- Triebwerk-Überwachungsinstrumente
FLIGHT INSTRUMENTS.....- Flug-Überwachungsinstrumente
PANEL.....- Instrumentenbrett
SEAT .....- Sitz
SEAT- / SAFETY BELT .....- Sicherheitsgurt
SHOULDER HARNESS .....- Schultergurt
TRIM.....- Mittel zum Ausgleich der Steuerdrücke

ENGINE / PROPELLER ..... - Triebwerk / Propeller
(ENGINE) POWER ..... - (Triebwerk-) Leistung
THRUST ..... - Schub

COWLING ..... - Triebwerkverschalung
EXHAUST ..... - Auspuff
MUFFLER (SILENCER) ..... - Schalldämpfer

ENGINE CONTROLS ..... - Triebwerkbedienungselemente
CARBURETOR HEAT ..... - Vergaser-Vorwärmung
MIXTURE (CONTROL) ..... - Gemischregler
PRIMER ..... - Einspritzvorrichtung für Treibstoff
THROTTLE ..... - Leistungshebel

PROPELLER BLADE ..... - Propellerblatt
SPINNER ..... - Propellerhaube

FUSELAGE ..... - Rumpf
COCKPIT / CABIN ..... - Führerraum / Passagierraum
CANOPY ..... - Cockpithaube
PASSENGER / FREIGHT DOOR ..... - Passagier-Frachttüre
WINDOW ..... - Fenster

WING ..... - Flügel
AILERON ..... - Querruder
AIRBRAKE ..... - Bremsklappe
FLAP ..... - Flügelklappe
HIGH WING ..... - Hochdecker
LEADING EDGE ..... - Flügel-Eintrittskante (vorne)
LOW WING ..... - Tiefdecker
SLAT ..... - Vorflügel
SLOT ..... - Spaltflügel
SPOILER ..... - Störklappe
TRAILING EDGE ..... - Flügel-Austrittskante (hinten)
WING STRUT ..... - Flügelstrebe
WING TIP ..... - Randbogen

TAIL ..... - Heck, Schwanzleitwerk
ELEVATOR ..... - Höhenruder
HORIZONTAL STABILIZER ..... -.Höhenleitwerk
RUDDER ..... - Seitenruder
VERTICAL STABILIZER ..... - Seitenleitwerk

LANDING GEAR ..... - Fahrwerk
BRAKE ..... - Bremse
FAIRING ..... - Radverkleidung
MAIN WHEEL ..... - Hauptrad
NOSE WHEEL ..... - Bugrad
PARKING BRAKE ..... - Parkbremse
TAIL WHEEL / TW ..... - Heckfahrwerk

LIGHT ..... - Licht
LANDING LIGHT ..... - Landescheinwerfer
NAVIGATION LIGHT ..... - Navigationslichter
ROTATING BEACON / BCN ..... - Drehwarnlicht
STROBE LIGHT ..... - Warnblitz
TAXI LIGHT ..... - Lichter zum Rollen

PROCEDURE** ..... - Verfahren mit vorgeschriebener Reihenfolge
ITEM ..... - Punkt aus einem Verfahren oder einer Kontrolle

STANDARD .....- Norm, Massstab
FAR .....- Federal Aviation Regulation (USA)
JAR.....- Joint Aviation Requirements (EUR)

SYSTEM .....- Struktur oder Organisation einer technischen Anlage (Bsp. Treibstoffsystem / FUEL SYSTEM)

ICAO .....- INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANISATION
Internationale Zivilluftfahrt-Organisation

Emblem der ICAO

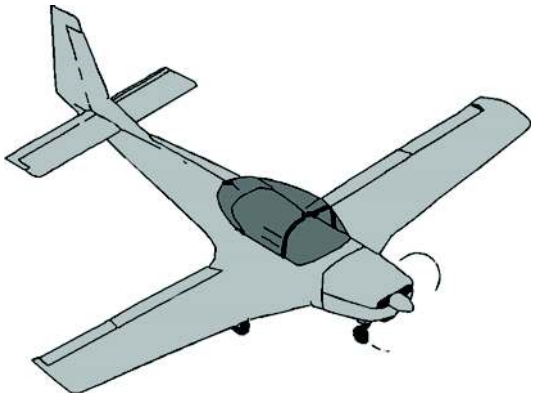
*CHECK — Das Wort CHECK hat in der englischen Sprache folgende Bedeutungen:
- to investigate or verify as to correctness
- to make an inquiry into, search through
- to inspect or test the performance, condition, safety etc.

**PROCEDURE — Das englische Wort PROCEDURE bedeutet:
- act or manner of proceeding in any action or process, conduct
- a particular course or mode of action

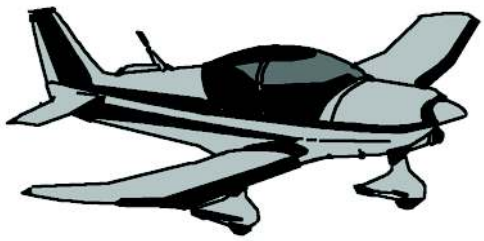
1.1 Grundlagen

1.1.1 Basis-Schulflugzeuge
BASIC TRAINING AIRCRAFT

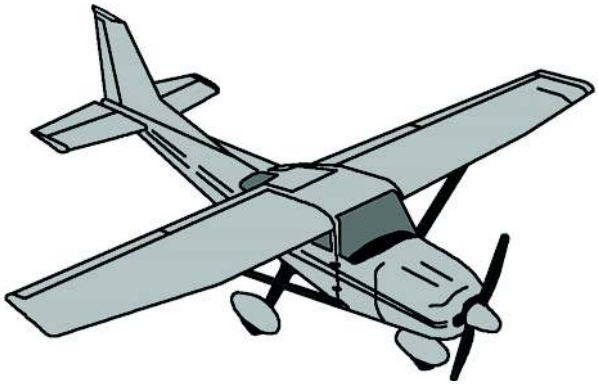
Tiefdecker Ganzmetall



Tiefdecker Mischbauweise



Schulterdecker Ganzmetall



1.1.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET

Basis-Schulflugzeug / BASIC TRAINING AEROPLANE

Lernziel: Sie können die Bauteile des Basis-Schulflugzeuges bezeichnen

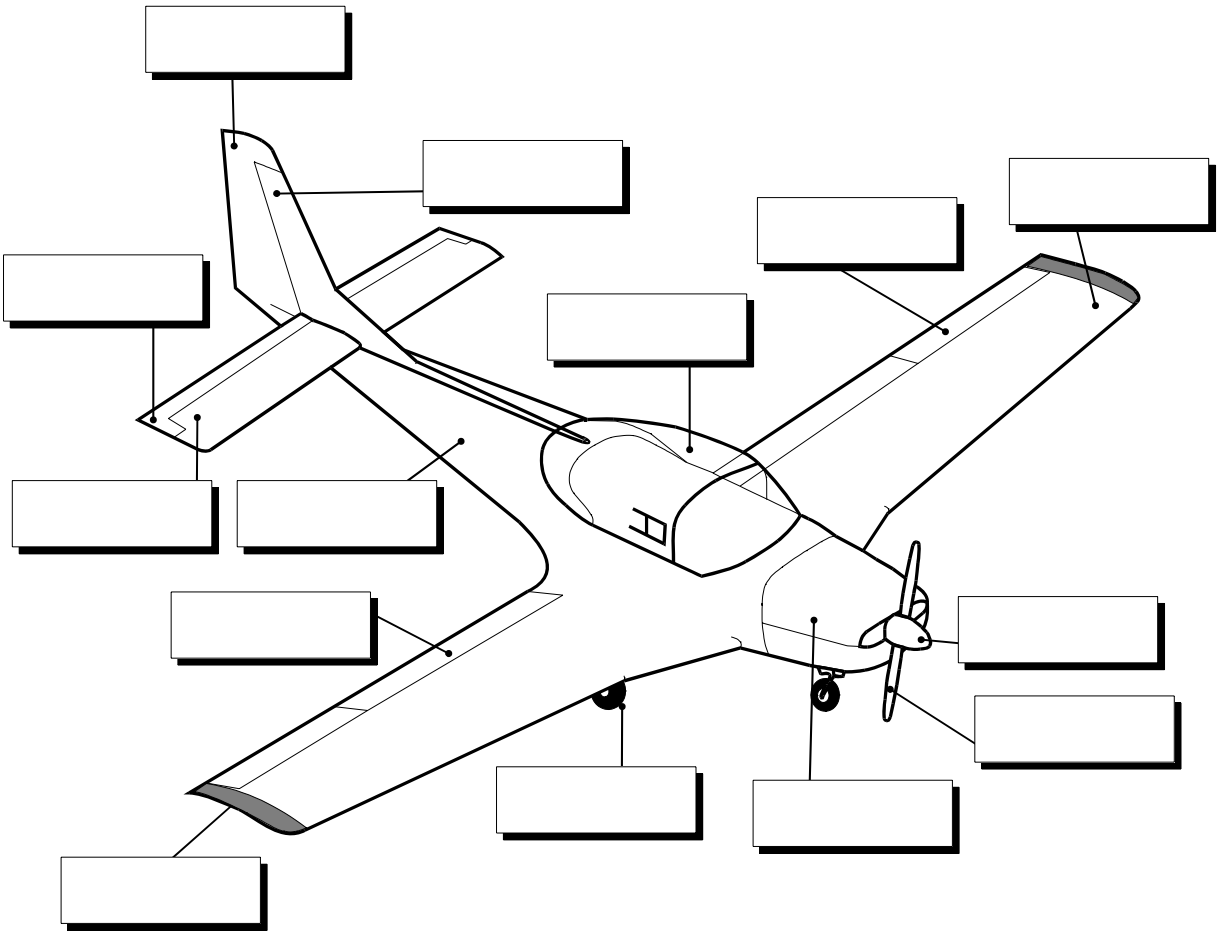
Das Basis-Schulflugzeug für den Motorflug

Die Standardverfahren in dieser Anleitung beziehen sich auf Bugradflugzeuge mit einem vorne liegenden Triebwerk, Festpropeller und Flügelklappen. Sie sind anwendbar für Hoch- oder Tiefdecker und für Knüppel- oder Hornsteuerung.

Basis-Schulflugzeuge sollen dem Standard der Hersteller- und Zulassungsvorschriften JAR / FAR 23 entsprechen. Das ist eine Voraussetzung für die systematische Durchführung des Basis-Ausbildungsprogrammes.

Aufbau: Baugruppen des Basis-Schulflugzeuges (konventionelles Layout):

- Rumpf / FUSELAGE
- Tragwerk, Flügel / WINGS
- Heckleitwerk / TAIL
- Fahrwerk / LANDING GEAR
- Triebwerk, Propeller / ENGINE / PROPELLER



1.1.3 Arbeitsunterlagen / Dokumentation zum Flugzeug

Verbindlichkeit der Unterlagen

Die verbindlichen Vorschriften für die Bedienung eines Luftfahrzeuges sind in offiziellen Unterlagen (Dokumenten) festgehalten.

Für die Arbeit im Flugbetrieb sind nur Unterlagen zugelassen, welche von der Zulassungsbehörde genehmigt sind. Alle Luftfahrzeuge müssen nach der vom Flugzeughersteller erstellten Betriebsanleitung (AFM) betrieben werden.

Das (Luftfahrzeug) Flughandbuch / AIRCRAFT FLIGHT MANUAL, AFM

Das AFM ist ein Teil der Flugzeugausrüstung. Es muss an Bord mitgeführt werden.

Das AFM enthält

- eine technische Beschreibung des Flugzeuges
- Verfahren für den normalen Betrieb, für abnormale Situationen und für Notfälle
- Tabellen zur Berechnung der Flugleistung
- Angaben über maximale und minimale Geschwindigkeiten
- Schemata der Systeme
- Grenzwerte
  - Betriebsgrenzen (Geschwindigkeiten)
  - Triebwerksgrenzwerte
  - Masse und Schwerpunkt
  - Lastvielfaches

Diese Angaben bilden die Grundlage für den Betrieb des Flugzeuges.

Die Checkliste / CHECKLIST

Die Checkliste ist eine Zusammenfassung der vorgeschriebenen Kontrollen. Diese sind in Arbeitsblöcken, den CHECKS gegliedert. Die CHECKS sind Abschlusskontrollen für ein oder mehrere Verfahren. Sie sind durch das AFM vorgeschrieben.

Die CHECKLIST ist Bestandteil der Flugzeugausrüstung. Sie muss auf jedem Flug mitgeführt werden. Sie wird so platziert, dass sie während des Fluges jederzeit greifbar ist.

Liste mit den Kontrollen für abnormale Situationen und Notlagen
CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES

Die CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES ist ein Auszug aus dem AFM. Sie wird bei der Durchführung der Verfahren und Kontrollen in abnormalen Situationen und Notfällen verwendet. Sie ist von auffälliger Farbe, oder am Rand auffällig markiert. Sie ist Bestandteil der Flugzeugausrüstung und muss im Flug jederzeit greifbar sein.

Die EXPANDED CHECKLIST

Sie wird in Theorielektionen durchgearbeitet, und durch persönliche Notizen vervollständigt. Sie ist eine Lernhilfe und eine Referenz für das Selbststudium. Der Ausdruck "EXPANDED" besagt, dass die Kontrollen in diesem Dokument detailliert beschrieben sind. Sie wird bei der Arbeit im Verfahrenstrainer verwendet.

1.1.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET

Kenndaten des Basis-Schulflugzeuges
CHARACTERISTICS OF THE BASIC TRAINING AIRCRAFT

Lernziel: Sie kennen den Aufbau der Ihnen zur Verfügung stehenden Dokumentation (AFM).
Sie finden sich darin ohne Mühe zurecht.

Flugzeug-Muster

Flugzeugtyp / TYPE OF AIRCRAFT : .....
ICAO Abkürzung : .....
Kategorie / CATEGORY : .....
Zuladung / USEFUL LOAD : .....

Konstruktionsmaterial : .....
Flügelanordnung : .....
Fahrwerk / LANDING GEAR : .....

Abmessungen / Masse
DIMENSIONS / MASS

Zeichnung

Spannweite / WING SPAN .....
Länge / LENGTH .....
Höhe / HEIGHT .....
Radstand / WHEEL TREAD .....
....
....
....

Rüstmasse / DRY OPERATIONAL MASS .....
Maximale Abflugmasse /
MAXIMUM TAKE-OFF MASS .....

Triebwerk / Treib- und Schmierstoff
ENGINE / FUEL AND LUBRICANTS

Systeme /
SYSTEMS

Hersteller / MANUFACTURER .....
Leistung / MAX. POWER .....

Elektrisches System /
ELECTRICAL SYSTEM
Spannung / V
VOLTAGE
Leistung / .....Ah
CAPACITY

Treibstoff / FUEL

Qualität / Farbe QUALITY / COLOR .....
Anzahl Tanks / FUEL TANK ..... Inhalt.....
ausfliegbar / USABLE FUEL .....

Triebwerköl /
ENGINE OIL

Fluginstrumente /
FLIGHT INSTRUMENTS

Qualität / QUALITY,GRADE .....
Max (Min) .....

Antrieb Kreiselinstrumente
durch .....

Diese Zusammenstellung ist unvollständig.
Sie darf nur als Lernhilfe - nicht als Ersatz für das AFM verwendet werden.

1.2 Standards für die Cockpit-Einrichtung

1.2.1 Grundlagen / Bauvorschriften

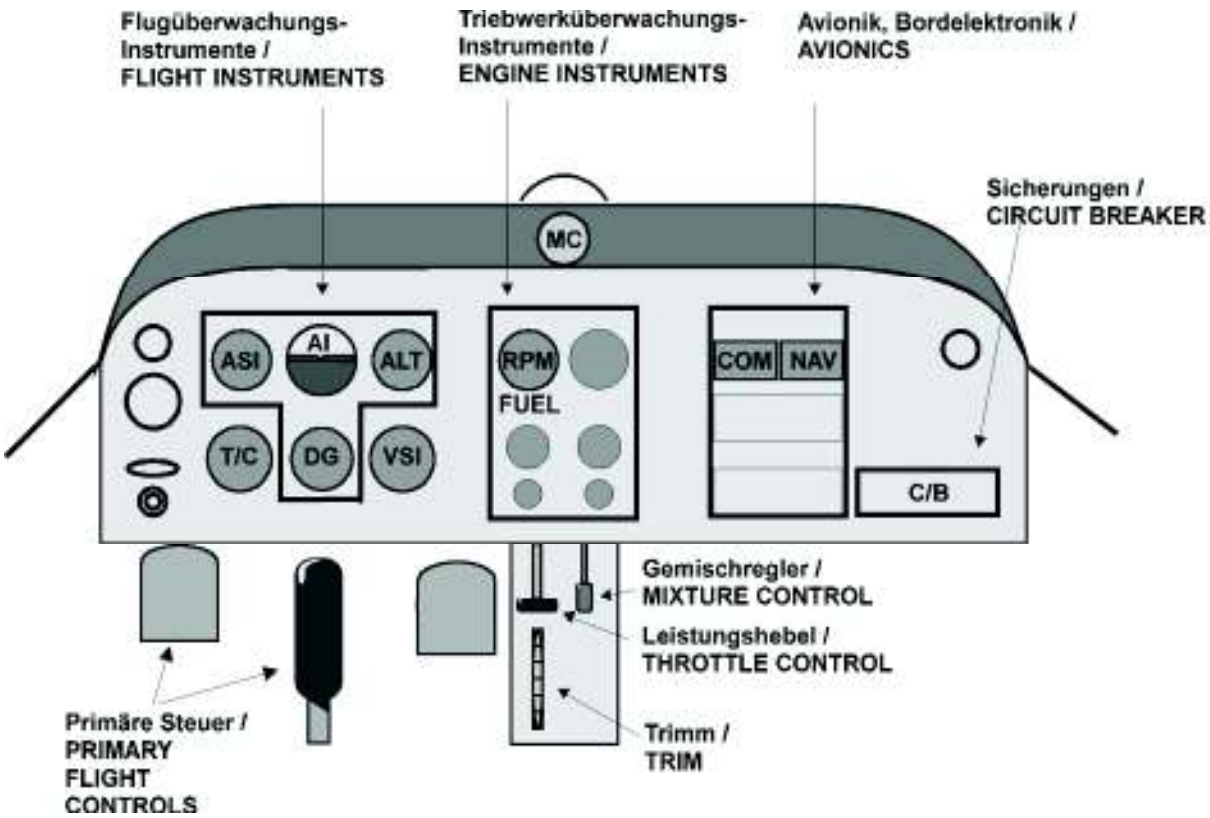
Die Bauvorschriften für Flugzeuge enthalten unter anderem Vorgaben über Form, Funktion und Farbe der Anzeigen und der Bedienungselemente im Cockpit. Bedingt durch die Anforderungen der Konstruktion und des Herkunftslandes des Flugzeuges bleiben aber immer Unterschiede im Cockpit-Layout bestehen. Heute entsprechen die meisten Basis-Schulflugzeuge den Standards JAR / FAR 23.

Standards, die sich in allen Luftfahrzeugkategorien durchgesetzt haben, sind:

- Form und Funktion des Steuerknüppels / Steuerhorns
- Funktion der Seitensteuer- und Bremspedale
- Gruppierung der Anzeigen nach Flugüberwachungs-/Triebwerküberwachungs-Instrumenten und der Bordelektronik
- Die Anordnung der Flugüberwachungsinstrumente in der Form eines T
- Farbcode für die Instrumentierung und für die Bedienungselemente
- Form und Anordnung des Leistungshebels und des Gemischreglers
- Form der Flügelklappen- und der Fahrwerkbedienung

Der Fluglehrer erklärt Ihnen den Standard und die Besonderheiten im Layout des verwendeten Schulflugzeuges vor, während und nach den Flügen.

1.2.2 Standardanordnung der Steuer, Anzeigegruppen und Bedienungs-elemente in einem Schulflugzeug für den Motorflug



1.2.3 Flugüberwachungsinstrumente

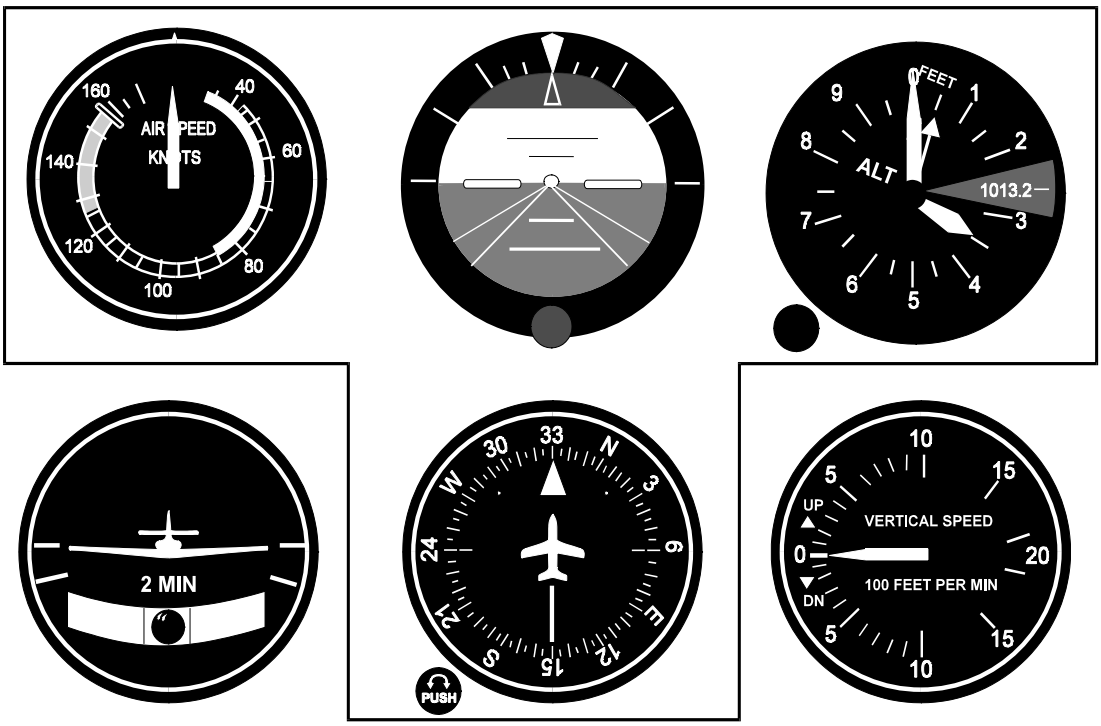
1.2.3.1 Anzeige der Fluglage und der Flugleistung

Für die Anzeige der Fluglage und der Flugleistung werden folgende Instrumente verwendet

Anzeige für die Lage / ATTITUDE		
AI	ATTITUDE INDICATOR	Lage- Anzeige-Instrument
Anzeigen für die Flugleistung / PERFORMANCE		
ASI	AIR SPEED INDICATOR	Fluggeschwindigkeits-Anzeige
ALT	ALTIMETER	Flughöhe-Anzeige
T / S	TURN AND SLIP INDICATOR	Wendezeiger
T / C	TURN COORDINATOR	Kurvenkoordinator
DG	DIRECTIONAL GYRO	Kurskreisel
VSI	VERTICAL SPEED INDICATOR	Vertikale Geschwindigkeits-Anzeige
MC	MAGNETIC COMPASS	Magnet-Kompass
	STOP WATCH	Stoppuhr

1.2.3.2 Standardanordnung der Flugüberwachungsinstrumente in T-Form

Diese Anordnung ist heute ein unverzichtbarer Standard für das Cockpit. Sie gilt auch für den Bildschirm im GLASSCOCKPIT und für ein HEAD UP DISPLAY / HUD. Sie hat eine grosse Bedeutung für das Erlernen der systematischen Ablesung, des **SCANNING.**

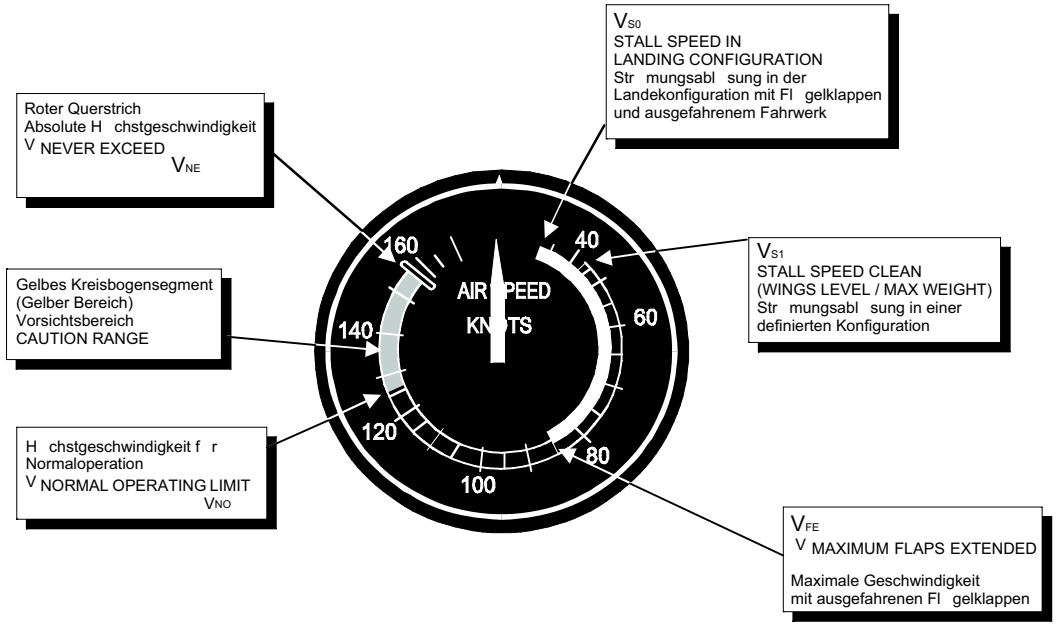


1.2.3.3 Standard-Farbcodierung der Instrumente

GRÜN	Normaler Betriebsbereich
GELB	Vorsichtsbereich
ROTE MARKE	Grenzwert

Die Farben und ihre Bedeutung sind in den FAR festgelegt.

1.2.3.4 Die Farbsegmente auf dem ASI, AIR SPEED INDICATOR und die Begrenzungen für minimale und maximale Geschwindigkeiten für Basis-Schulflugzeuge.



Einschränkungen:
Nicht angegeben auf dem ASI sind folgende Begrenzungen
Sie sind im AFM und auf Kennschildern / PLACARDS aufgeführt.

- Ablösegeschwindigkeit der Strömung
  STALL SPEED V_S

  Sie ändert sich mit der aktuellen Masse, Konfigruation und dem Lastvielfachen.

- Manövergeschwindigkeit
  MANOEUVERING SPEED / V_A

  Sie ist masseabhängig.

- Geschwindigkeit für das Ausfahren des Fahrwerkes
  LANDING GEAR EXTENSION SPEED / V_{LE}

1.2.4 Triebwerk-Überwachungsinstrumente / ENGINE INSTRUMENTS

Für die Anzeige der Triebwerkleistung und die Überwachung des Triebwerkes werden unter anderem die folgenden Instrumente verwendet:

Anzeige für die Triebwerkleistung / POWER	
Drehzahl	RPM, REVOLUTIONS PER MINUTE
Ladedruck	MP, MANIFOLD PRESSURE
Triebwerk-Überwachungsinstrumente	
Öldruck	OIL PRESSURE
Treibstoffdruck	FUEL PRESSURE
Öltemperatur	OIL TEMPERATURE
Zylinderkopftemperatur	CHT CYLINDER HEAD TEMPERATURE
Abgastemperatur	EGT EXHAUST GAS TEMPERATURE

1.2.5 Treibstoff / FUEL

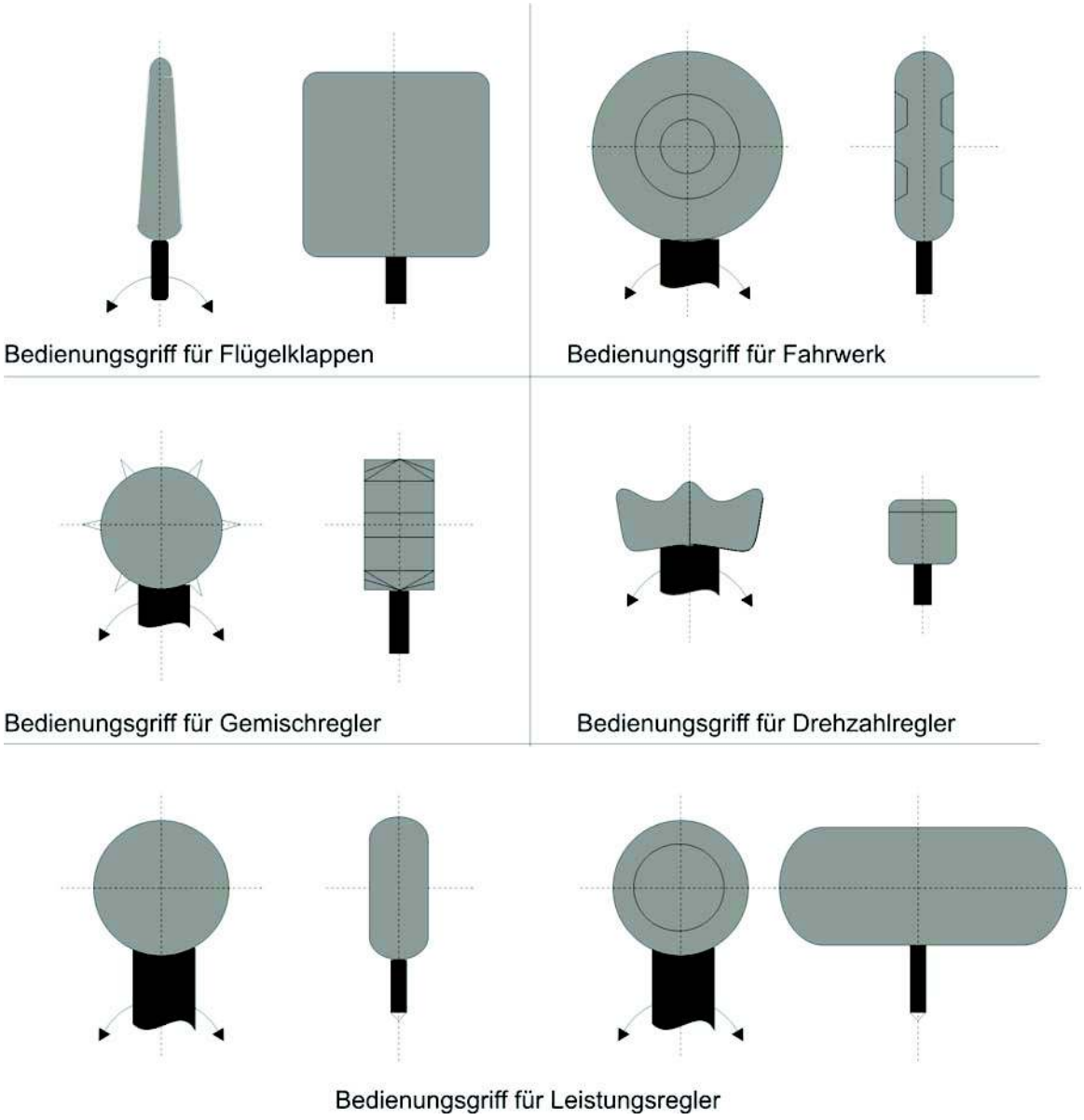
Die Treibstoffanzeigen sind je nach Hersteller des Luftfahrzeuges und Auslegung des Systems recht unterschiedlich. In der Regel sind diese Anzeigen nur beschränkt zuverlässig.
Sie werden zusätzlich zu den Überlegungen auf Grund der Instrumentenanzeige eine überschlagsmässige Berechnung auf der Basis des Verbrauchs pro Stunde nach den Tabellen im AFM machen.

1.2.6 Bordelektronik / AVIONICS

Für die Bordelektronik werden folgende Begriffe verwendet

INTERNAL COMMUNICATION	
INTERCOM	Anlage zur internen Verständigung Fluglehrer / Flugschüler.
EXTERNAL COMMUNICATION	
VHF COM	Sende- und Empfangsgerät für Sprechfunk.
NAVIGATION	
VHF NAV	Empfangsgerät für VOR
ADF	Empfangsgerät für NDB
GPS	Empfangsgerät für Satellitennavigation
ATC / SSR	
TRANSPONDER	Empfangs- und Sendegerät für Sekundärradar.

1.2.7 Formen der Bedienungselemente nach US Standard FAR 23

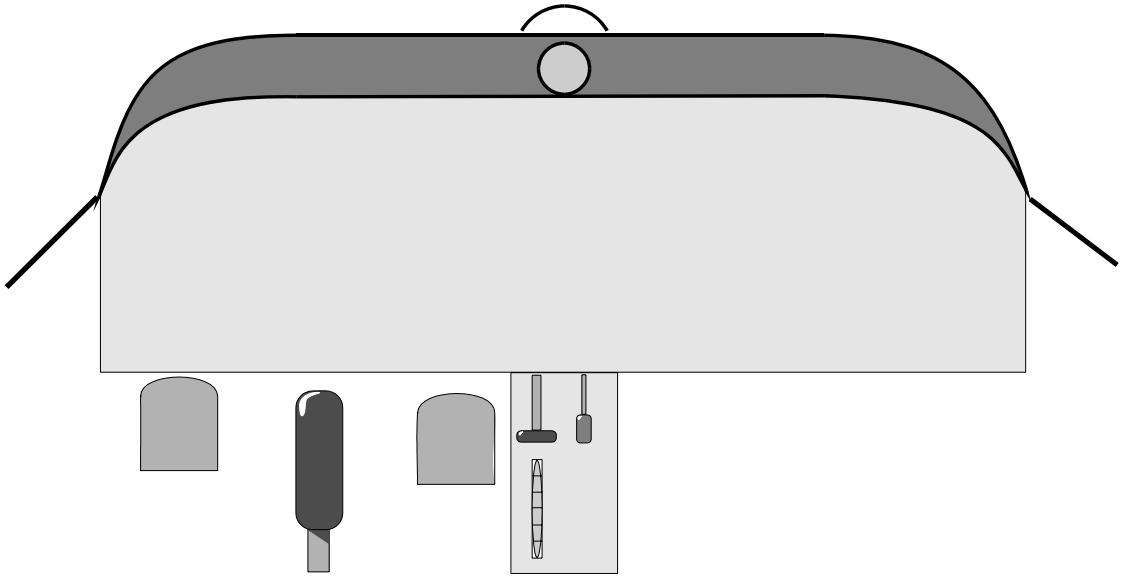


1.2.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET

Standardauslegung des Cockpits / STANDARD COCKPIT LAYOUT

Lernziel: Sie können die Bedienungselemente und Instrumente des verwendeten Motorflugzeuges bezeichnen und deren Funktion beschreiben.
Sie finden alle Bedienungselemente und Instrumente im Cockpit mit verbundenen Augen.

Vervollständigen Sie dieses Cockpit mit den Anzeigegruppen und den dazugehörenden Instrumenten.



Diese Arbeitsunterlage dient für die Arbeit am Boden.

Während des Fluges werden PROCEDURES und CHECKS auswendig durchgeführt.

Sie müssen in der Lage sein, auch unter erschwerten Arbeitsbedingungen, wie ungünstige oder fehlende Lichtverhältnisse, alle Bedienungselemente und Instrumente mit Sicherheit zu finden.

1.3 Ergonomie

1.3.1 Die Sitzposition

Die richtige Sitzposition hat einen grossen Einfluss auf die Cockpitarbeit. Je nach Flugzeugtyp sind folgende Optimierungen möglich

- Höhe der Sitzverstellung
- Tiefe der Sitzverstellung, Abstand zu den Pedalen
- Armstütze
- Gurtenverstellung

Die richtige Sitzeinstellung gewährleistet die

- Erreichbarkeit der Steuer und der Bedienungselemente
- Sicht auf die Anzeigen in allen Positionen

Mit einer bekannten Sitzposition und Kopfhaltung werden Referenzen und Bezugspunkte am Flugzeug für die Interpretation des Horizontes festgelegt

- auf der Frontscheibe
- auf der Motorhaube / am Capot-Rand
- am Flugzeug, an den Flügeln / Streben

1.3.2 Sitzverstellung, Verwendung von Sitzkissen, Referenzen für die Lagehaltung

Sie müssen Ihre optimierte persönliche Sitzposition erarbeiten und diese kennen.
Auf dieser richten Sie sich für jeden Flug ein.

Die Referenzen am Flugzeug für die Lagehaltung am Horizont haben nur Gültigkeit, wenn sie von derselben bekannten Sitzposition aus genommen werden.
In einem grösseren Flugzeug ist die ideale Sitzposition durch den EYE POSITION INDICATOR vorgegeben.

Höhe: Die Sitzhöhe muss eine gute Luftraumbeobachtung / LOOKOUT über das Instrumentenbrett hinweg ermöglichen. Es muss aber noch genügend Raum zwischen Kopf und Kabinendach bleiben, damit Sie Ihren Kopf bei Turbulenzen nicht am Kabinendach anschlagen.
Sitzkissen bringen wesentliche Verbesserungen bei fehlender oder zu kleiner Verstellmöglichkeit des Sitzes in der Höhe.

Tiefe: Die meisten Pilotensitze sind in der Tiefe verstellbar. Die Verstellung der Sitztiefe geschieht durch das Zählen der Einrast-Löcher an der Sitzverstellung. Aus der richtigen Position ergibt sich eine bequeme Haltung bei guter Erreichbarkeit von Knüppel / Horn und Seitensteuerpedalen. Die Seitensteuerpedale müssen voll ausgetreten werden können. Verschiedene Flugzeugtypen haben Seitensteuer-pedale, die in der Tiefe verstellbar sind.
Rückensitzkissen bringen wesentliche Verbesserungen bei fehlenden oder zu kleinen Verstellmöglichkeiten der Sitze in der Tiefe.
Die Beine sollen leicht angewinkelt sein, denn mit ausgestreckten Beinen liegen die Oberschenkel auf der Sitz-Vorderkante auf. Dadurch kann die Durchblutung gestört werden.

Neigung: Wenn sich die Neigung (PITCH) der Sitzrücklehne einstellen lässt, so soll diese für jeden Flug in der gleichen Position stehen.

1.3.3 Auflageflächen für die Arme

Sind Armstützen / ARMRESTS vorhanden, so sollen Sie diese benützen.
Bei Knüppelsteuerung wird der Unterarm im Flug auf dem Oberschenkel aufgelegt.

1.3.4 Gurten / SEAT BELTS

Bauchgurte sind festzuziehen.
Schultergurte werden so festgezogen, dass alle Bedienungselemente erreicht werden können.

Für den Kunstflug werden Gurten mit fünf Verankerungspunkten verwendet.

1.3.5 Ablesen der Instrumente und Bedienungselemente

Von Ihrem Arbeitsplatz aus müssen Sie die Stellung der Bedienungselemente erkennen und die Anzeigen ablesen können.
Anzeigen auf wichtigen Instrumenten sind so justiert, dass der links sitzende Pilot den Körper bei der Ablesung nicht bewegen muss, die Parallaxe ist ausgeglichen.
Beispiel: Zur Ablesung des Magnetkompasses sollen Oberkörper und Kopf nicht bewegt werden.

1.3.6 Heizung, Belüftung und Klimatisierung des Cockpits / HEATING, VENTILATION, AIR CONDITIONING

Verbindliche Angaben über die Ausrüstung des Flugzeuges für die Klimatisierung des Cockpits sind im AFM beschrieben.

Heizung: Auslegung und Funktionsweise der Heizung ist flugzeugabhängig

Belüftung: Für die Belüftung des Cockpits gibt es verschiedene Systeme
- Lufteintrittsdüsen (LOUVRES)
- das Heizungs- und Lüftungssystem
- Lüftungsfenster

Klimaanlage: In der Regel in Schulflugzeugen nicht vorhanden

Sonnenblenden: Bewegliche Sonnenblenden verbessern die Sicht beim Flug in Richtung der Sonne.
Sie sind jedoch "sparsam" zu verwenden. Sie schränken das Gesichtsfeld und damit die Möglichkeiten der Luftraumüberwachung / LOOKOUT ein.

1.3.7 Beleuchtung / LIGHTS

An geeigneter Stelle sind Lichtquellen zur Beleuchtung des Instrumentenbrettes, der Bedienungselemente und zum Kartenlesen installiert. Bei den Beleuchtungssystemen wird unterschieden zwischen
- Kabinenbeleuchtung (CABIN LIGHT)
- Kartenlichter (MAP LIGHT)
- bewegliche Lichtquellen zur Beleuchtung von Geräten und Instrumenten (GRIMES LIGHTS). Sie können in der Farbe und in der Intensität verändert werden
- Beleuchtung von Geräten und Instrumenten
  - Anzeigen auf Bildschirmen
  - Anzeigen mit Leuchtdioden
  - Integrierte Beleuchtung durch eingebaute Glühbirnen

Vor Flügen, während denen eine Beleuchtung erforderlich ist, machen Sie sich mit der Position und der Funktion aller zur Verfügung stehenden Lichtquellen vertraut. Dadurch wissen Sie, wie diese im Bedarfsfall ein-, ausgeschaltet, gerichtet, abgedunkelt oder verstellt werden.

1.4 Organisation im Cockpit

1.4.1 Bereitstellen der Unterlagen und des Hilfsmaterials

Alles für den Flug notwendige Hilfsmaterial, wie Karten, Flugplan, Schreibutensilien, Taschenlampe etc. müssen in Reichweite verstaut werden, damit bei Start und Landung Ihre Bewegungsfreiheit nicht behindert wird.

Gut organisierte Kniebretter, handliche Ringordner / TRIP ORGANIZER und angebundene Schreibutensilien sind gute Hilfen.

1.4.2 Ablagemöglichkeiten

Unterlagen und Arbeitswerkzeuge dürfen Sie bei der Arbeit weder stören noch behindern. Sie sind auf den dafür vorgesehenen Plätzen aufzubewahren (Seitentaschen etc.)

Wichtig: Verwenden Sie die Abdeckung über dem Instrumentenbrett / GLARESHIELD nicht als Ablage. Karten und andere Dokumente dürfen auch nicht zwischen Scheibe und Abdeckung eingeklemmt werden.

Dafür gibt es mehrere Gründe

- Diese Fläche ist mattschwarz. Alles, was darauf liegt, spiegelt sich in der Frontscheibe. Das führt zu störenden Reflexen. Dadurch können andere Flugzeuge übersehen werden.
- Dort abgelegte Gegenstände können in einem ungeeigneten Augenblick herunterfallen. Sie werden dadurch bei Ihrer Arbeit behindert oder abgelenkt. Die Frontscheibe wird beschädigt.
- Eisenhaltige Gegenstände werden den Magnetkompass (MC) ablenken.

1.4.3 Der Faktor Mensch / HUMAN FACTOR ASPECTS

Im Flugdienst dürfen wegen der Gefahr von schweren Verbrennungen nur Kleidungsstücke aus Naturfasern getragen werden.

Das Rauchen auf einem Flugplatz ist nur in bezeichneten Zonen zulässig. In der Nähe von Flugzeugen ist es nicht gestattet.

Während Start und Landung ist das Rauchen für alle Insassen verboten.

Hinweis : Es wird empfohlen auf das Rauchen während des Flugdienstes zu verzichten.
Die Folgen der Nikotinaufnahme sind unter anderem

- verminderte Fähigkeit der Aufnahme von Sauerstoff aus der Atemluft
- schlechtere Hell-Dunkel-Adaptation
- Schwächung der Fähigkeit des Scharfsehens

1.5 Sicherheitseinrichtungen am Flugzeug

1.5.1 Türe(n), Haube / DOORS, CANOPY

Beim notfallmässigen Verlassen des Flugzeuges sind Kenntnisse über die Öffnungs- und Schliessmechanismen von Türen und Fenstern oder der Cockpithaube lebenswichtig. Diese müssen allen Insassen des Flugzeuges vor Antritt des Fluges erklärt werden.
Für Passagiere ohne entsprechende Kenntnisse erfolgt die Instruktion vor Beginn des Fluges.

1.5.2 Gurten und Gurtenverstellung / SEAT BELTS, SHOULDER HARNESS ADJUSTMENT

Alle Insassen eines Flugzeuges müssen die Funktion des Gurtschlosses und dessen Verstellmechanismen kennen.
Vorhandene Schultergurten müssen von allen Insassen getragen werden.
Für Passagiere ohne entsprechende Kenntnisse erfolgt die Instruktion vor Beginn des Fluges.

1.5.3 Notausrüstung / SAFETY EQUIPMENT

Vor Antritt des Fluges machen Sie sich mit der Position und dem Gebrauch der für diesen Flug erforderlichen Notvorrichtungen und der Notausrüstung vertraut.
Sie überprüfen deren Zustand, Funktion und Vollständigkeit.

Feste Notausrüstung
- Hauben / Türabwurf

Bewegliche Notausrüstung
- Listen mit Verfahren und Kontrollen für ABNORMAL SITUATIONS and EMERGENCIES
- Feuerlöscher, Notaxt / CRASH AXE, feuerfeste Handschuhe
- wasserdichter Notsender
- wasserdichte, explosionsgeschützte Taschenlampe
- Bordapotheke

Für spezielle Flüge muss, den Vorschriften entsprechend, folgendes Material vorhanden sein:

Beispiele:

Kunstflug: Fallschirm und Helm sind empfohlen

Nachtflug: Taschenlampe am Platz jedes Besatzungsmitgliedes

Flüge über Wasser: Schwimmwesten für alle Flugzeuginsassen, evtl. Boot, Leuchtkörper, Signalpistole, Fluorescein, Spiegel, evtl. Kälteanzug

Flüge im Gebirge: zweckmässige Bekleidung (warme Jacke, geeignete Schuhe)

1.6 Verfahren in abnormalen Situationen und Notfällen

1.6.1 Verhalten in abnormalen Situationen und Notfällen

In Notfällen muss rasch eine Einschätzung der Lage vorgenommen und situationsgerecht verfahren werden. Die Verantwortung liegt prinzipiell beim Kommandanten des Flugzeuges.

Sie werden in diese Aufgabe eingeführt, bevor Sie selbstständige Entscheidungen über das Vorgehen in einer Notlage treffen müssen.

1.6.2 CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES

In abnormalen Situationen und Notfällen werden Verfahren / PROCEDURES und Kontrollen / CHECKS anhand von Listen durchgeführt. Diese Listen sind ein integrierter Bestandteil der Flugzeugausrüstung. Sie sind ein Auszug aus dem Luftfahrzeug-Handbuch / AFM. Zum besseren Erkennen werden sie mit einer speziellen Farbe erkennbar gemacht (in den meisten Fällen sind sie auf rotem Papier gedruckt oder sie haben einen roten Rand).

1.6.3 BRIEFING aller Flugzeuginsassen vor Beginn des Fluges über das notfallmässige Verlassen des Flugzeuges / EVACUATION

Das notfallmässige Verlassen des Flugzeuges / EVACUATION ohne Hast und Panik ist möglich, wenn es vorbesprochen ist. Eine angemessene Instruktion hat vor Beginn eines Fluges zu erfolgen. Jeder Insasse des Flugzeuges muss "seinen" Notausgang evtl. seine Funktion (z.B. Verantwortung für Kinder, Hilfe für behinderte Passagiere etc.) in einem Notfall kennen.

Instruktion für abnormale Situationen
- Öffnungsmechanismus oder Notabwurf der Haube/Türe(n)
- Verstellen der Sitze im Falle einer Evakuation
- Funktion der Gurtenschlösser
- Notausrüstung: Wo ist die Notausrüstung, wie funktioniert sie?

Chargenverteilung im Notfall
- Wer hilft wem? Wer verstellt die Sitze?
- Wer muss wann welche Türen öffnen?
- Wer bedient den Feuerlöscher?

Die Evakuation und das Verhalten nach einer Notlandung im Gebirge oder im Fall einer Notwasserung werden im Kapitel 11 besprochen.

Vertraut machen
Einrichten
Vorbereiten
FAMILIARISATION
INSTALLATION
PREPARATION

2 Vorbereitung und Abschluss eines Fluges PREPARATION FOR AND ACTIONS AFTER FLIGHT

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

2 Vorbereitung und Abschluss eines Fluges / PREPARATION FOR AND ACTIONS AFTER FLIGHT

2.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

2.0.1 Einleitung
2.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

2.1 Operationelle Flugvorbereitung

2.1.1 Umfang
2.1.2 Informationsbeschaffung
2.1.3 Lokale Verfahren

2.2 Technische Flugvorbereitung

2.2.1 Berechnung von Masse und Schwerpunkt / MASS AND BALANCE
2.2.2 Flugleistungsdaten / PERFORMANCE
2.2.3 Verzicht auf die Berechnung von Masse, Schwerpunkt und der Flugleistungsdaten

2.3 Vorbereiten des Flugzeuges / AIRCRAFT PREPARATION

2.3.1 Technische Übernahme des Flugzeuges
2.3.2 Betankung
2.3.3 Beladen, Verteilen und Festmachen der Ladung
2.3.4 Aussenkontrollen, Entfernen von Blockierungen und Abdeckungen
2.3.5 Der Kontrollgang / WALK AROUND
2.3.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Aussenkontrollen / WALK AROUND

2.4 Einrichten des Arbeitsplatzes / COCKPIT PREPARATION

2.4.1 COCKPIT PREPARATION
2.4.2 Die COCKPIT PREPARATION
2.4.3 Das Tragen von Fallschirmen

2.5 Starten und Abstellen des Triebwerkes

2.5.1 Kontrollen vor dem Triebwerkstart /
CHECK BEFORE ENGINE START
2.5.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Triebwerkstart / ENGINE START
2.5.3 Priming, Gemisch, Vergaserbrand
2.5.4 Starten des Triebwerkes mit einem externen Aggregat
2.5.5 Kontrollen nach dem Triebwerkstart /
CHECK AFTER ENGINE START
2.5.6 Abstellen des Triebwerkes /
ENGINE SHUT DOWN AND PARKING
2.5.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN AND PARKING

2.6 Triebwerkkontrolle / RUN-UP, Ort und Aufstellung für die Durchführung

2.6.1 Durchführung auf dem Abstellplatz
2.6.2 Durchführung auf einer bezeichneten RUN-UP POSITION
2.6.3 Durchführung des RUN-UP auf einem Rollweg
2.6.4 Sicherheitsvorkehrungen bei der Durchführung des RUN-UP
2.6.5 Berücksichtigung der Windverhältnisse beim RUN-UP
2.6.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Triebwerkkontrolle / RUN-UP

2.7 Abschluss des Fluges / POSTFLIGHT DUTIES
Nachführen der Dokumente / COMPLETION OF DOCUMENTS

2.7.1 Das Flugreisebuch
2.7.2 Operationelle Daten im Flugreisebuch
2.7.3 Zustandsrapport / TECH LOG
2.7.4 Persönliches Flugbuch

2.8 Abstellen / PARKING Sichern des Flugzeuges / MOORING

2.8.1 Verantwortung des Piloten
2.8.2 Sicherungsmassnahmen
2.8.3 Kontrolle der Sicherungsmassnahmen

2.9 AIRMANSHIP Verfahren / PROCEDURES oder Kontrollen / CHECKS

2.9.1 Kontrollen und Verfahren / CHECKS AND PROCEDURES
2.9.2 Verfahren / PROCEDURE
2.9.3 Kontrolle / CHECK
2.9.4 Unterbrüche bei der Ausführung von PROCEDURES und CHECKS
2.9.5 Die Darstellung von Verfahren und Kontrollen
2.9.6 Verfahrenstreue und Qualität der Kontrollen
2.9.7 Wie man es macht
2.9.8 Was man nicht tun soll

2.10 ANHANG

2.10.1 Beispiel für den WALK AROUND
2.10.2 Beispiel für die COCKPIT PREPARATION

2.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

2.0.1 Einleitung

In dieser Übung lernen Sie, wie ein Flug vorbereitet und wie das Flugzeug für den Flugbetrieb überprüft wird. Dazu gehören auch das Laufenlassen des Triebwerkes und die entsprechenden Kontrollen. Diese Verfahren sind nicht kompliziert, aber sie erfordern ein hohes Mass an Konzentration und Verfahrenstreue. Jegliche Hast oder Oberflächlichkeit führt zu Ungenauigkeiten.

Ein solches Vorgehen wäre aber der Hinweis auf eine nicht tolerierbare Arbeitsweise.

Das zu erarbeitende Verhalten kann unter dem Begriff GOOD AIRMANSHIP zusammengefasst werden: GOOD AIRMANSHIP ist die Art, wie ein guter Pilot in einer sich ständig verändernden Umgebung alle anfallenden Aufgaben erledigt und dabei die Übersicht behält. Für GOOD AIRMANSHIP gibt es keine Rezepte oder CHECKLISTEN.

Unter den Begriff GOOD AIRMANSHIP fällt in dieser Übung unter anderem:

- *die konzentrierte Art, wie Sie den Flug vorbereiten und das Flugzeug kontrollieren*
- *Überlegungen, welche Sie sich zu den Treibstoffreserven und der Zuladung machen*
- *die aufmerksame Art, wie Sie die Aufstellung für den RUN-UP oder die Steuerkontrolle machen*

2.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

AIRCRAFT PREPARATION ..... - Bereitstellen des Flugzeuges
ANNUNCIATOR PANEL ..... - Anzeigefeld mit Warnlichtern
CHOCKS ..... - Radschuhe, Keile
COCKPIT PREPARATION ..... - Vorbereitung des Cockpits für den Flug
COVERS ..... - Einlass-Abdeckungen
DRAIN ..... - Entleeren des Treibstoffsumpfes (FUEL SUMP)
ELECTRICAL SOURCES ..... - Stromquellen
  ALTERNATOR OUTPUT ..... - Stromabgabe des Alternators
  BATTERY ..... - Batterie
  GENERATOR OUTPUT ..... - Stromabgabe des Generators
ENDURANCE ..... - Reichweite
ENGINE SHUT DOWN ..... - Auslaufenlassen, Abstellen des Triebwerkes
ENGINE START ..... - Starten des Triebwerkes
FLIGHT TIME ..... - Flugzeit - Gesamtzeit zwischen der erstmaligen Fortbewegung eines Flugzeuges und dem Stillstand nach Beendigung des Fluges
FUEL ..... - Treibstoff
  AVGAS ..... - Treibstoff für Kolbentriebwerke
  JET FUEL ..... - Treibstoff für Turbinen
GUST LOCK ..... - Sicherung einer Steuerfläche gegen Windstösse
GYRO SUCTION ..... - Unterdruck zum Antrieb von Kreiselinstrumenten
IGNITION ..... - Zündung
MAGNETOS ..... - Zündmagnete
MOORING ..... - Befestigen des Flugzeuges am Boden
PERFORMANCE ..... - Flugleistung / Flugleistungsdaten
PINS ..... - Sicherungsstifte
PITOT COVER ..... - Abdeckung für das Pitot-Rohr
RUN-UP ..... - Triebwerkkontrollen vor dem Start
STATIC PORT ..... - Öffnung für die statische Druckabnahme
STALL WARNING ..... - Warnung vor dem Strömungsabriss
TECH LOG ..... - Technischer Zustandsrapport
  CARRY FORWARD ITEM ..... - Technische Beanstandung, die bis zur nächsten technischen Kontrolle aufgeschoben werden kann
  NO GO ITEM ..... - Beanstandung, die ein sofortiges Stilllegen des Flugzeuges bedingt
WALK AROUND ..... - Rundgang um das Flugzeug, Aussenkontrolle
WINDSCREEN ..... - Frontscheibe

2.1 Operationelle Flugvorbereitung

2.1.1 Umfang

Der Umfang der operationellen Flugvorbereitung richtet sich nach dem verwendeten Flugzeugtyp, der Art und den Umständen des vorgesehenen Fluges. Im Verlauf der Basisausbildung werden Sie Gelegenheit haben, verschiedene Flüge vorzubereiten.

2.1.2 Informationsbeschaffung

Vor dem Flug werden Informationen beschafft über:

Startflugplatz, Zielflugplatz, Ausweichflugplatz
Navigationsflugplan mit Berechnungen für Route, Flughöhe und Treibstoff.
Flugwetter / METEO
- Wettermeldungen über Flugplätze / METAR
- Wettervorhersagen über Flugplätze / TAF
- Flugwettervorhersage für die allgemeine Luftfahrt / GAFOR

Nachrichten für die Luftfahrt / NOTAM
Karte der Schiessgebiete im Luftraum der Schweiz / KOSIF

siehe auch VVR Art 9, Art 27 ff.

2.1.3 Lokale Verfahren

(Notizen)

2.2 Technische Flugvorbereitung

2.2.1 Berechnung von Masse und Schwerpunkt / MASS AND BALANCE

Die aktuelle Masse und die Lage des Schwerpunktes eines Flugzeuges werden vor Beginn des Fluges durch den Piloten berechnet.

Angaben, welche für die Berechnung notwendig sind:

- Rüstmasse des Flugzeuges nach AFM
- aktuelle Masse der Ladung und des Treibstoffes

Das Resultat der Berechnung hat einen Einfluss auf die Durchführung des Fluges.
Folgende Fragen können auf Grund dieser Berechnung beantwortet werden:

- Wieviele Passagiere, wieviel Nutzlast können geladen werden?
- Wie müssen Passagiere und Ladung verteilt werden?
- Muss eine Trimmmasse zugeladen werden?
- Wieviel Treibstoff kann ich mitnehmen, wie muss er verteilt werden?
- Kann ich zusätzliche Ladung mitnehmen?
  - In der Form von Passagieren / Fracht?
  - In der Form von Treibstoff?

2.2.2 Flugleistungsdaten / PERFORMANCE

Die Flugleistungsdaten für den Motorflug werden vor Beginn des Fluges unter Berücksichtigung der aktuellen Verhältnisse errechnet. Als Grundlage dienen:

- die Leistungstabellen im AFM
- die Resultate der Berechnungen von Masse und Schwerpunkt
- die aktuellen meteorologischen Daten am Startflugplatz, auf der Strecke, am Ziel- und Ausweichflugplatz

Folgende Fragen können auf Grund dieser Berechnung beantwortet werden:

- Kann das Flugzeug auf der zur Verfügung stehenden Piste starten?(in Bezug auf Länge und Oberfläche)
- Wie hoch und wie schnell kann das Flugzeug fliegen?
- Wieviel Treibstoff wird das Flugzeug auf der gewählten Flughöhe verbrauchen?
- Kann das Flugzeug auf dem geplanten Zielflugplatz landen und auch wieder starten?

2.2.3 Verzicht auf die Berechnung von Masse, Schwerpunkt und der Flugleistungsdaten

Nur wenn das Flugzeug innerhalb von bekannten Grenzen betrieben wird, beispielsweise im Schulbetrieb in Flugplatznähe, darf auf eine aktuelle Berechnung von Masse, Schwerpunkt und der Leistungsdaten verzichtet werden.

2.3 Vorbereiten des Flugzeuges / AIRCRAFT PREPARATION

2.3.1 Technische Übernahme des Flugzeuges

Bei der Übernahme eines Flugzeuges wird der Zustandsrapport / TECH LOG auf Einträge überprüft. Sind solche vorhanden, entscheiden Sie, ob Sie den Flug unter diesen Umständen durchführen werden.

Einteilung des Flugreisebuches

Operationelle Daten der Flüge	Beanstandungen festgestellt durch Pilot	Ausgeführte Arbeiten und Visum

Die Beanstandungen werden nach folgenden Kriterien geordnet:

"CARRY FORWARD ITEM"

Unter Berücksichtigung der Konsequenzen, welche sich aus den Beanstandungen ergeben, dürfen weitere Flüge durchgeführt werden. Die Beanstandungen müssen bei der nächsten periodischen Kontrolle behoben werden.
Diese Beanstandungen werden durch den zuständigen Flugzeugmechaniker in eine **HOLD ITEM LIST (HIL)** eingetragen. Die HIL kann im Flugzeug als Zusatzblatt im Flugreisebuch oder im Wartungsbetrieb bei den technischen Flugzeugakten abgelegt und nachgeführt werden.
Eine Reparatur wird im TECH LOG durch den Unterhaltsbetrieb bestätigt.

"NO GO ITEM"

Das Flugzeug ist nicht mehr flugtüchtig. Der Pilot oder der Unterhaltsbetrieb müssen eine Warnung NICHT FLUGTÜCHTIG / NOT AIRWORTHY am oder im Flugzeug anbringen.
Die Reparatur wird im TECH LOG durch den Unterhaltsbetrieb bestätigt.

2.3.2 Betankung

Die ausreichende Treibstoffmenge kennen Sie auf Grund Ihrer Berechnung.
Die Betankung nehmen Sie entweder selbst vor oder Sie sind anwesend.
Damit versichern Sie sich, dass

- der Tankvorgang richtig abläuft (Erdung, Handhabung der Tankverschlüsse)
- die richtige Treibstoffqualität getankt wird
- die berechnete Menge eingefüllt wird
- der Treibstoff richtig in die Tanks verteilt wird
- die Tanks richtig verschlossen werden

Der Tankinhalt wird nach abgeschlossener Betankung visuell überprüft.

Wenn Sie das Flugzeug nicht selbst betanken, bestätigt der Tankwart mit Unterschrift, dass die verlangte Menge und die richtige Qualität getankt wurde. Der Bezugsschein ist ein Dokument. Er wird aufbewahrt.

Wenn Sie das Flugzeug mit Treibstoffreserven übernehmen, welche eine Betankung erübrigen, müssen Sie den Tankinhalt visuell überprüfen.

Flugzeuge mit Benzinkolbentriebwerken werden in der Regel mit Benzin der Qualität AVGAS 100 LL betrieben.

Zum Schutz vor Verwechslung ist dieser Treibstoff (AVGAS 100 LL) blau eingefärbt.

Mit einer speziellen Zulassung (STC) kann unter Umständen MOGAS (Bleifreies Autobenzin) verwendet werden.

MOGAS ist grün eingefärbt

Während des Tankvorganges ist darauf zu achten, dass

- keine Treibstoffdämpfe eingeatmet werden
- kein Hautkontakt mit dem Treibstoff zu Stande kommt

2.3.3 Beladen, Verteilen und Festmachen der Ladung

Die Ladung muss so verteilt werden, dass sich der Schwerpunkt innerhalb der zulässigen Grenzen befindet. Die maximale Ladung für das Gepäckabteil und die Tragfähigkeit des Kabinenbodens müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Ausrüstungsgegenstände, Ladung und Gepäck werden mit geeignetem Sicherungsmaterial an den dafür vorgesehenen Punkten mit speziellem Material, dem Verzurrmaterial / TIE DOWN EQUIPMENT festgemacht.

Im Fussraum vor den beiden Pilotensitzen darf wegen der Gefahr einer Steuerblockierung nichts verstaut oder abgelegt werden.

2.3.4 Aussenkontrollen, Entfernen von Blockierungen und Abdeckungen

Ein wichtiger Teil der Aussenkontrolle ist die persönliche Kontrolle, ob die Vorrichtungen, welche zur Sicherung des Flugzeuges am Boden dienen, entfernt und verstaut sind.

Dazu gehören:

- Bugraddeichsel ..... TOW BAR
- Verankerungsmaterial (Seile / Spanngurten) ..... MOORING MATERIAL
- Keile vor und hinter den Rädern ..... CHOCKS
- Steuerblockierungen im Flugzeug oder an den Steuerflächen ..... GUST LOCKS
- Abdeckungen für Einlassöffnungen ..... COVERS
- Capot-Tücher ..... CANOPY COVERS
- Sicherungsstifte ..... PINS

Dem Entfernen der Steuerblockierungen ist besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Wegen der Gefahr des Übersehenwerdens dürfen nur optisch auffällige, durch ihre Farbe oder durch rote Stoffbänder leicht erkennbar gemachte Sicherungen und Steuerblockierungen verwendet werden.

2.3.5 Der Kontrollgang / WALK AROUND

Nach Übernahme des Flugzeuges und unmittelbar vor jedem weiteren Flug machen Sie einen Kontrollgang, den WALK AROUND. Diese Aussenkontrolle ist ein obligatorischer Bestandteil jeder Flugvorbereitung. Er wird nach den Angaben des AFM durchgeführt.
Der äussere Zustand des Flugzeuges und die extern angebrachten Teile, sowie das Entfernen aller Blockierungen und Abdeckungen werden dabei überprüft.

Diese Kontrollen sind unerlässlich, auch wenn Sie sich nur für kurze Zeit vom Flugzeug entfernen. Sie delegieren diese Arbeit im eigenen, vitalen Interesse nicht an Personen, die nicht zur Besatzung gehören (GOOD AIRMANSHIP).

Der Rundgang beginnt mit den Sicherheitskontrollen im Cockpit. Durch diese versichern Sie sich unter anderem, dass der Propeller beim Drehen nicht anspringt.

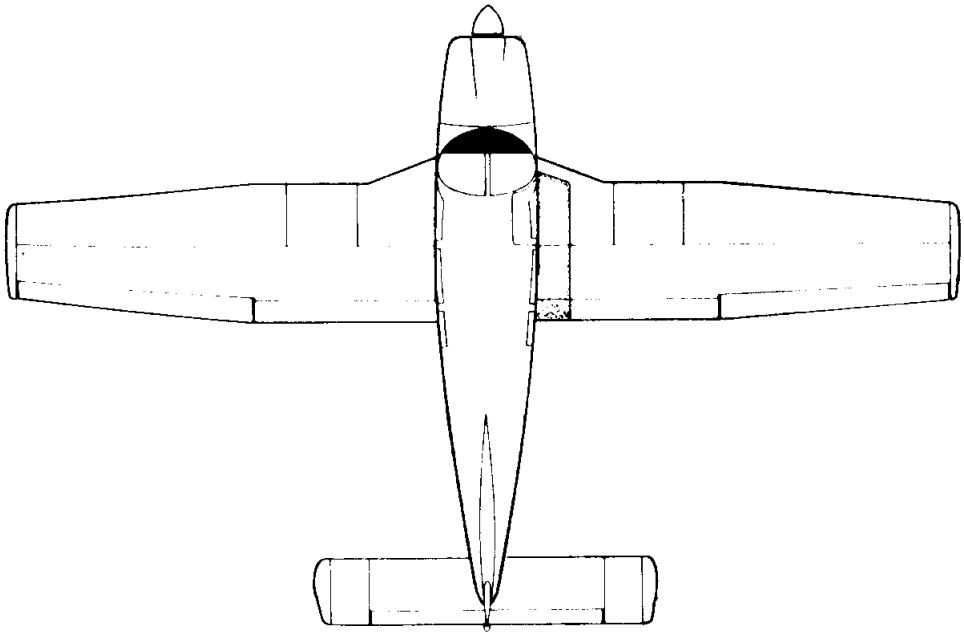
Der WALK AROUND und die dabei zu überprüfenden Teile des Flugzeuges sind im AFM und in der EXPANDED CHECKLIST beschrieben.

2.3.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Aussenkontrollen / WALK AROUND

Lernziel: Sie können die Aussenkontrolle, den WALK AROUND selbstständig durchführen.

- Visuelle Kontrolle der Treib- und Schmierstoffreserven
- Entleerung des Treibstoffsumpfes / DRAIN
- Kontrolle des Pitot-Rohrs, der statischen Druckabnahme und der STALL WARNING
- Kontrolle der Steuerflächen und deren Anschlüsse
- Feststellen von Beschädigungen an Rumpf, Flügeln (Randbögen!)
- Kontrolle der Lichter und der Antennen
- Beurteilung des Reifenzustandes

Vervollständigen Sie diese Zeichnung des WALK AROUND. Sie führen den WALK AROUND bei jeder Flugzeugübernahme durch. Bezeichnen Sie Form, Funktion und die Position der zu überprüfenden Teile und Systeme nach den Angaben des AFM.



2.4 Einrichten des Arbeitsplatzes / COCKPIT PREPARATION

2.4.1 COCKPIT PREPARATION

Mit dem Verfahren COCKPIT PREPARATION werden die Systeme vor dem Triebwerkstart auf ihre Funktion geprüft und in die Stellung für den nächsten Arbeitsschritt gebracht.

Diese Arbeitsweise gewährleistet ein sicheres und rasches Durcharbeiten des CHECK BEFORE ENGINE START, des RUN-UP und des CHECK BEFORE DEPARTURE. Eine unnötige Blockierung der Rollwege und der RUN-UP POSITION kann damit möglicherweise vermieden werden. Nach dem Verlassen des Abstellplatzes / PARKING POSITION verbleiben nur noch wenige Manipulationen und Kontrollen bis zur Bereitschaft für den Start.

Nehmen Sie sich genügend Zeit für die COCKPIT PREPARATION.

2.4.2 Die COCKPIT PREPARATION

Die Systeme können entweder in ihrem Zusammenhang oder nach einem bestimmten Ablauf zum Beispiel von links nach rechts überprüft werden.

Beispiel:
Das Treibstoffsystem besteht aus den Tanks, den Tankanzeigen, Ablassvorrichtungen, dem Tankwählschalter, Hilfspumpen, der Gemischkontrolle etc.

- Kontrollieren Sie das System in seinem Zusammenhang
- Machen Sie Überlegungen in Bezug auf die Anzeigen und die Stellung der Bedienungselemente
- Sprechen Sie alle Teile mit ihrem richtigen Namen an, dadurch werden Sie mit der Cockpiteinrichtung vertraut
- Verwenden Sie die richtigen Ausdrücke wie Treibstoff oder FUEL nicht "Most"

Ein Beispiel für die COCKPIT PREPARATION ist im Anhang beschrieben.

2.4.3 Das Tragen von Fallschirmen

Für den Kunstflug sollen Fallschirme mitgeführt werden. Ihre Handhabung und Kontrolle sowie der Einsatzbereich werden vom Fluglehrer umfassend erklärt.

Vor jedem Anschnallen des Fallschirms muss die richtige Position des Auslösegriffes geprüft werden.

Fallschirme sollen nie auf den Boden oder ins Gras gelegt werden. Sie müssen vor Sonne und Feuchtigkeit geschützt werden.

2.5 Starten und Abstellen des Triebwerkes

2.5.1 Kontrollen vor dem Triebwerkstart / CHECK BEFORE ENGINE START

Nach Abschluss der operationellen und technischen Vorbereitung und der COCKPIT PREPARATION sind Pilot und Flugzeug bereit für den CHECK BEFORE ENGINE START.

Bei Übereinstimmung des Verfahrens mit den Angaben des AFM kann dieser CHECK nach folgendem Ablauf erfolgen. Anzahl und Funktion der zu prüfenden Systeme richten sich nach der Konstruktion des Flugzeuges, der Auslegung des Cockpits und den Angaben des AFM.

Beispiel:

CHECK BEFORE ENGINE START

CABIN

1	Cabin door	CLOSED	1
2	Seats	ADJUSTED	2
3	Parking brake	SET	3
4	Seat belts and harness	FASTENED	4

ELECTRICALS

5	Electrical consumers	ALL OFF	5
6	Circuit breakers	ALL IN	6
7	Avionics (master switch)	OFF	7
8	Battery master & alternator	ON	8

FUEL / ENGINE

9	Fuel quantity	L+R, ENDURANCE?	9
10	Fuel selector valve	FULLER TANK	10
11	MIXTURE	RICH	11
12	Carburetor heat	OFF	12
13	Throttle	IDLE	13

CHECK BEFORE ENGINE START COMPLETED

2.5.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Triebwerkstart / ENGINE START

Lernziel: Sie können das Triebwerk starten.

ENGINE START	**Procedure According AFM**
… ROTATING BEACON.....	- ON
… ELECTRIC FUEL PUMP	- ON
… PRIMING	- (ACCORDING AFM)
	COLD ENGINE .....
	WARM ENGINE.....
… THROTTLE.....	- SET FOR ENGINE START
… PROPELLER AREA	- FREE
… **ENGINE START ACC AFM**:	
….....	-.....
….....	- .....
….....	- .....
….....	- .....
….....	- .....
….....	- .....
….....	- .....
….....	- .....

FOR ENGINE START WITH EXTERNAL POWER, SEE AFM

Sicherheitsvorkehrungen beim ENGINE START:

Das rote Drehlicht / ROTATING BEACON wird vor dem Triebwerkstart als ein von aussen erkennbares Zeichen für Gefahr eingeschaltet. (Ist kein Rotating Beacon vorhanden, soll dieser nicht durch andere Lichter oder Strobe lights ersetzt werden!)

Mit der visuellen Kontrolle der unmittelbaren Flugzeugumgebung versichert sich die Besatzung, dass sich keine Personen im weiteren Gefahrenbereich des Propellers aufhalten.

ACHTUNG : Wegen der Gefahr möglicher Irritationen dürfen Warnblitzanlagen / STROBE oder FLASH LIGHTS auf keinen Fall auf der Abstellfläche oder auf den Rollwegen eingeschaltet werden.

2.5.3 PRIMING / Das notwendige Gemisch zum ENGINE START

Ein Vergasermotor benötigt zum Start ein zündfähiges Treibstoffgemisch. Je nach Temperatur kann die Luft eine unterschiedlich grosse Menge Treibstoff aufnehmen.

Das zum Motorstart notwendige Luft/Treibstoffgemisch ist also unter Berücksichtigung der Temperatur zu erstellen.

Vor dem Motorstart bestehen bei den meisten Schulflugzeugen zwei Möglichkeiten Treibstoff einzuspritzen;

- mit dem PRIMER
  Mechanische Pumpe mit der Benzin direkt in einen oder mehrere Zylinder eingespritzt wird.

- mit der Beschleunigungspumpe
  Mit dem THROTTLE / Gashebel gekoppelte Pumpe, die Benzin im Vergaser in die Ansaugleitung einspritzt.

Die meisten Flugzeughersteller beschreiben im AFM ein Standardverfahren zum Motorstart. Dieses ist in jedem Fall zu beachten. Bei hohen oder tiefen Temperaturen muss jedoch in vielen Fällen von diesem vorgegebenen Verfahren abgewichen werden.

Grundsätzlich ist zum richtigen Einspritzen etwas Fingerspitzengefühl und vor allem ein klares Verständnis für die Vorgänge in einem Vergaser notwendig.

Faustregel:

Temperatur	***Priming***	
	THROTTLE	***PRIMING PUMP***
Über 20°	1 x	(ev. ohne Einspritzen)
20° C	2 x	- - - -
15° C	3 x	- - - -
10° C	4 x	1 x
5° C	5 x	2 x
0° C	6 x	3 x
- 5° C	7 x	4 x

Bei noch tieferen Temperaturen empfiehlt es sich Hilfe von erfahrenen Personen (Fluglehrer, Flugzeugmechaniker) in Anspruch zu nehmen.

Beachten Sie dass:

- bei warmem Motor u.U. gar nicht eingespritzt werden muss
- die Gefahr eines Vergaserbrandes bei tiefen Temperaturen besteht (zu viel Benzin in der Ansaugleitung)
- vor allem bei tiefen Temperaturen eine Hilfsperson mit einem Feuerlöscher bereit steht
- bei hohen Temperaturen der Motor „ersäuft“ (zu viel Benzin zugeführt wird) wenn unverhältnismässig eingespritzt wird

Vergaser- oder Triebwerkbrand beim Triebwerkstart

Ein Vergaser- oder Triebwerkbrand entsteht meist durch zuviel und unsachgemässes Einspritzen / PRIMING. Sollte trotzdem ein Brand entstehen ist der Brand gemäss CHECKLISTE für ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCY (Teil des AFM) zu bekämpfen. Da immer eine Gefahr eines Brandes besteht ist es wichtig die Platzierung der Feuerlöscher auf dem Flugplatz und im Flugzeug zu kennen. Lassen Sie sich von einem Fachmann oder ihrem Fluglehrer zeigen wie ein Feuerlöscher funktioniert.

2.5.4 Starten des Triebwerkes mit einer externen Stromquelle EXTERNAL POWER

Wird der Triebwerkstart mit einer externen Stromquelle durchgeführt, so ist das Verfahren nach den speziellen Anweisungen des AFM durchzuführen.

2.5.5 Kontrollen nach dem Triebwerkstart / CHECK AFTER ENGINE START

Auf das Verfahren ENGINE START folgt die Kontrolle der Systeme durch den CHECK AFTER ENGINE START. Wenn sich das Triebwerk auf der erforderlichen Drehzahl stabilisiert hat, werden die Anzeigen der wesentlichen Parameter überprüft:

Bei Übereinstimmung mit den Verfahren des AFM können die Kontrollen nach dem ENGINE START nach folgendem Ablauf erfolgen:

Beispiel:

CHECK AFTER ENGINE START

1	Alternator output	CHECKED	1
2	Electric fuel pump	OFF, FUEL PRESSURE CHECKED	2
3	Ventilation, heater, defroster	SET AS REQUIRED	3
4	Position lights	AS REQUIRED	4
5	Avionics / Avionics master switch	ON	5
6	Flight instruments	CHECK AND SET	6
7	Engine instruments	CHECKED	7
8	Avionics Nav, Com	SET	8

CHECK AFTER ENGINE START COMPLETED

2.5.6 Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN AND PARKING

Die Verfahren Abstellen des Triebwerkes und das Sichern des Flugzeuges sind nach den Angaben des AFM durchzuführen.

ACHTUNG: Die Verfahren für das Abstellen der Triebwerke sind entsprechend der technischen Auslegung des Flugzeuges sehr unterschiedlich. Bei Nichtbeachtung der speziellen Vorschriften des AFM können das Triebwerk oder Teile davon erheblich beschädigt werden.

2.5.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Abstellen des Triebwerkes /
ENGINE SHUT DOWN AND PARKING

Lernziel Sie können das Triebwerk abstellen.

Bei Übereinstimmung mit dem AFM kann das Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN nach folgendem Verfahren durchgeführt werden:

Die Manipulationen werden im MOCK-UP oder im COCKPIT mit Hilfe der EXPANDED CHECKLIST trainiert.

ENGINE SHUT DOWN AND PARKING

1	Parking brake	SET	1
2	Throttle	SET 1000 RPM	2
3	Electrical consumers	OFF	3
4	121.5 MHZ	Checked	4
5	Avionics master switch	OFF	5
6	Alternator	OFF	6
7	Mixture	LEAN / CUT OFF	7
8	Battery master	OFF	8
9	Parking brake	SET	9

CHECK AFTER ENGINE SHUT DOWN COMPLETED

LOCAL PROCEDURES and REMARKS:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.6 Triebwerkkontrolle / RUN-UP, Ort und Aufstellung für die Durchführung

2.6.1 Durchführung auf dem Abstellplatz

Sind die technischen und platzmässigen Voraussetzungen gegeben, so kann das Verfahren RUN-UP vor dem Wegrollen auf dem Abstellplatz durchgeführt werden.
Die Voraussetzungen sind

- ausreichende Temperatur des Motorenöls, der Zylinderköpfe oder eine genügende Warmlaufzeit
- freier Raum hinter dem Flugzeug

2.6.2 Durchführung auf einer bezeichneten RUN-UP POSITION

Ist eine besondere Position und Aufstellung für den RUN-UP vorgeschrieben, so muss diese eingehalten werden. Andernfalls wählen Sie unter Zuhilfenahme Ihrer Erfahrung eine geeignete Aufstellung. Durch diese darf ein Rollweg nicht unnötig blockiert werden. Durch den Propellerwind darf kein Schaden entstehen.

2.6.3 Durchführung des RUN-UP auf einem Rollweg

Ist keine besondere Position bezeichnet, so muss eine Aufstellung gewählt werden, mit welcher der übrige Verkehr nicht beeinträchtigt wird

- der vorgeschriebene Abstand zu einer aktiven Piste muss eingehalten werden
- der Anflugsektor soll überblickbar sein

Eine Position, welche diese Bedingungen erfüllt, liegt auf befestigten Rollwegen unmittelbar vor der Markierung, welche den Rollbereich vom Pistenbereich trennt.

2.6.4 Sicherheitsvorkehrungen bei der Durchführung des RUN-UP

Durch die Wirkung des Propellerwindes können Objekte hinter dem Flugzeug, insbesondere andere Flugzeuge beschädigt werden. Mit der Aufstellung des Flugzeuges in einem Winkel von 45 Grad zur Rollwegachse wird diese Gefahr in den meisten Fällen ausgeschlossen. Eine überlegte Aufstellung des Flugzeuges reduziert die Belästigung der Umgebung durch Schall und Propellerwind erheblich.

Aufstellung und Sicherheitsabstände zu aktiven Pisten sind in Kapitel 5 / TAXI beschrieben.

2.6.5 Berücksichtigung der Windverhältnisse beim RUN-UP

Bei starkem Wind muss das Flugzeug mit der Nase in den Wind gestellt werden. Wenn das Flugzeug aus anderen Richtungen als von vorne angeblasen wird, so kann das zu mangelhafter Kühlung, störenden Geräuschen und Vibrationen führen.

2.6.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Triebwerkkontrolle / RUN-UP

Lernziel: Sie können den RUN-UP selbständig durchführen.

Das Verfahren besteht aus der Überprüfung des Triebwerkes und der dazugehörigen Systeme.

Sie führen den RUN-UP nach den Vorschriften des AFM durch.
Bei Übereinstimmung mit den Betriebsvorschriften kann der RUN-UP eines Kolbentriebwerkes mit Festpropeller nach folgendem Ablauf erfolgen.

RUN-UP

1	Parking brake	SET	1
2	Oil temperature	CHECKED	2
3	Zone behind aircraft	FREE	3
4	Throttle	SET 2000 RPM	4
5	Oil pressure, Suction	GREEN	5
6	Magnetos...(L-B-R-L-B)	CHECKED (MAX. -175 / = 50 RPM)	6
7	Mixture	CHECK FUNCTION	7
8	Carburetor heat	CHECK FUNCTION	8
9	Throttle idle	CHECKED (600 – 800 RPM)	9
10	Throttle	SET 1000 RPM	10

RUN-UP COMPLETED

LOCAL PROCEDURES, RUN UP POSITIONS and REMARKS:

2.7 Abschluss des Fluges / POSTFLIGHT DUTIES Nachführen der Dokumente / COMPLETION OF DOCUMENTS

2.7.1 Das Flugreisebuch

Werden keine speziellen, von der Bewilligungsbehörde zugelassenen Dokumente benützt, so sind die Daten jeden Fluges in das Flugreisebuch einzutragen.

2.7.2 Operationelle Daten im Flugreisebuch

Die linke Seite ist für den Eintrag aller operationellen Daten vorgesehen:
Datum, Flugart, Start- und Landeplatz, Zeit vom erstmaligen Wegrollen bis zum Stillstand nach Beendigung des Fluges, sowie Start und Landezeit und die Anzahl Landungen.

2.7.3 Zustandsrapport / TECH LOG

Der Zustandsrapport / TECH LOG wird nach Abschluss des Fluges durch den Piloten ausgefüllt.

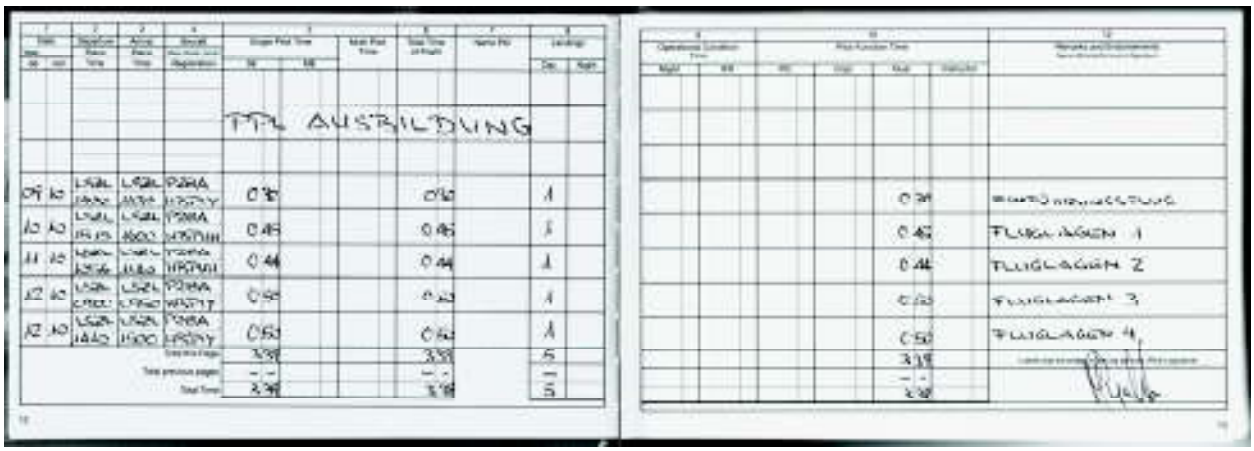
Der Vermerk NIL bedeutet, dass keine technischen Beanstandungen vorliegen.

Bei Beanstandungen beschreiben Sie die von Ihnen festgestellten Mängel. Aus den Einträgen im TECH LOG muss hervorgehen, ob das Flugzeug weiter flugtüchtig ist. Bestehen nach einem Flug Zweifel über die Flugtüchtigkeit des Flugzeuges, so müssen Sie den zuständigen Unterhaltsbetrieb informieren und von diesem eine Bewertung verlangen.

Die Bewertung der Beanstandungen geschieht nach den Kriterien / CARRY FORWARD oder NO GO.

2.7.4 Persönliches Flugbuch

Aufzeichnungen über Flüge sind vollständig und wahrheitsgetreu mit der Flugzeit in das persönliche Flugbuch einzutragen.



Beispiel zum Beginn der Aufzeichnungen in einem neuen Flugbuch

2.8 Abstellen / PARKING
Sichern des Flugzeuges / MOORING

2.8.1 Verantwortung des Piloten

Vor dem Verlassen des Abstellplatzes müssen Sie alles Notwendige unternehmen, damit das Flugzeug in Ihrer Abwesenheit nicht beschädigt werden kann. Sie sind bis zur formellen Rück- oder Übergabe für dessen Schutz vor Beschädigungen und für seine genügende Sicherung am Boden verantwortlich.

2.8.2 Sicherungsmassnahmen

Sind auf dem Rollfeld Markierungen der Parkfelder vorhanden, so müssen Sie sich versichern, dass das Flugzeug innerhalb einer markierten Parkfläche steht. Ragen Teile des Flugzeuges über diese hinaus, besteht die Gefahr dass andere Flugzeuge oder Fahrzeuge mit dem abgestellten Flugzeug kollidieren.

Wird der Abstellplatz für längere Zeit verlassen, so müssen die Räder mit Radschuhen blockiert werden. Zusätzlich müssen parkierte Flugzeuge im Freien mit Seilen oder anderen dafür vogesehenen Mitteln am Boden verankert werden. Jedes Flugzeug hat spezielle Punkte / Vorrichtungen, welche für die Verankerung am Boden benützt werden müssen. Diese Punkte sind oft mit einem Anker gekennzeichnet.

Die Steuer müssen gegen Beschädigung durch Windstösse mit einer Böenverriegelung / GUST LOCK gesichert werden. Fehlt eine entsprechende Vorrichtung im Cockpit, so können die Steuer mit Hilfe der Sitzgurten festgemacht werden.

Die Staudruckabnahme (das Pitot-Rohr) ist während der Standzeit am Boden mit einem PITOT COVER abzudecken. Das ist eine Schutzhülle mit rotem Stoffband.
Je nach Ort und Verfügbarkeit sind die Triebwerkeinlass-Öffnungen und andere Öffnungen mit speziellen Abdeckungen zu verschliessen.

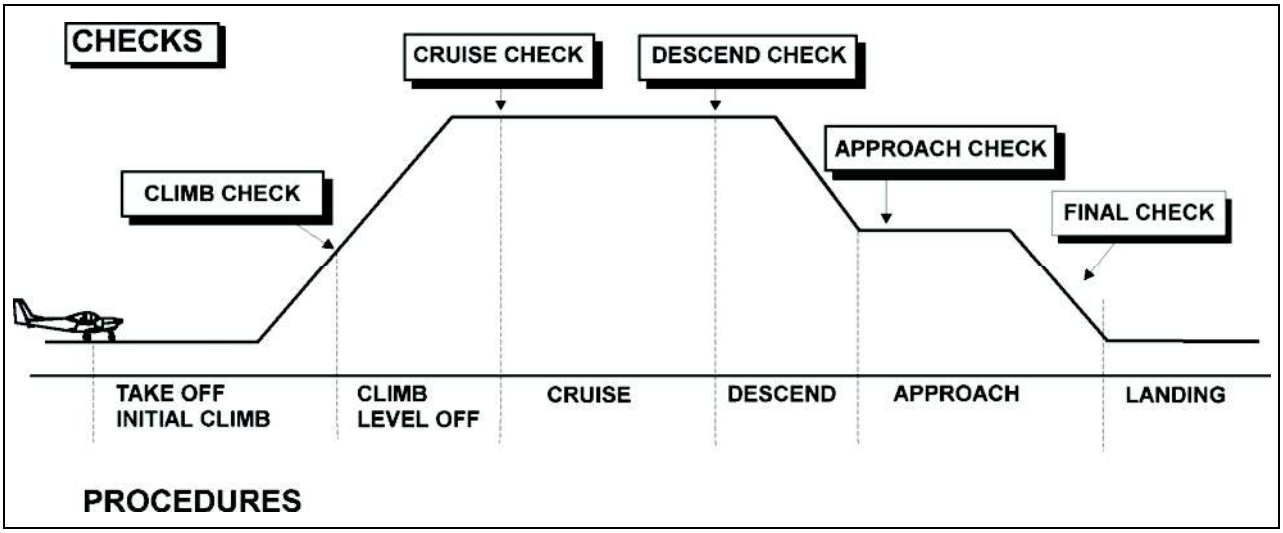
2.8.3 Kontrolle der Sicherungsmassnahmen

PARKING AND MOORING

… ALL ELECTRICAL EQUIPMENT	- OFF
… IGNITION	- OFF
… BATTERY AND ALTERNATOR.....	- OFF
… AEROPLANE	- CHOCKED AND SECURED

2.9 AIRMANSHIP
Verfahren / PROCEDURES oder Kontrollen / CHECKS

2.9.1 Kontrollen und Verfahren / CHECKS AND PROCEDURES



2.9.2 Verfahren / PROCEDURE

Als Verfahren / PROCEDURE wird eine Tätigkeit bezeichnet, die während der Operation eines Flugzeuges ausgeführt werden muss. Dazu gehören z.B. das Aus- und Einfahren von Landeklappen und Fahrwerk. PROCEDURES stehen im Gegensatz zu CHECKS nicht auf einer Checkliste und müssen erlernt und zwingend zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Flugverlaufes ausgeführt werden. Wird ein vorgeschriebenes Verfahren nicht ausgeführt (z.B. Vergessen des Fahrwerkes) kann eine gefährliche Situation entstehen.

Es ist gefährlich und nicht erlaubt, vom Hersteller festgelegte Verfahren unbeachtet zu lassen.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich zwingend die folgende Arbeitsweise

- Verfahren werden von allen Beteiligten in der gleichen Art und Weise durchgeführt
- Es wird eine gemeinsame Sprache verwendet - die Ausdrücke haben für alle Beteiligten denselben Inhalt und Sinn
- Alle Verfahren werden laut ausgesprochen

Nicht jede Tätigkeit im Cockpit muss als PROCEDURE bezeichnet werden. Wird z.B. vergessen, den Landescheinwerfer auszuschalten, hat dies für den Flugverlauf keine Folgen. Aus diesem Grund wird z.B. der Landescheinwerfer in einem CHECK ein- resp. ausgeschaltet.
Eine klare Trennung von PROCEDURE und CHECK ist für den professionellen Betrieb eines Flugzeuges zwingend. So ist z.B. das Betätigen der Landeklappen immer ein Procedure, das Ein- und Ausschalten von Benzinpumpe oder Beleuchtungen in Checks enthalten.

2.9.3 Kontrolle / CHECK

Die vollständige und korrekte Durchführung eines oder mehrerer Verfahren wird mit Hilfe eines CHECKS überprüft und abgeschlossen. Sie überprüfen mit Blicken die korrekte Stellung eines Bedienungsorgans oder die Anzeige eines Instrumentes. Die CHECKLIST fasst alle zur Operation eines Flugzeuges notwendigen Kontrollen zusammen. Vergessenes oder falsch Eingestelltes kann auf diese Weise erkannt und korrigiert werden.

- Jeder CHECK hat einen Namen. Beginn und Abschluss werden laut angesagt (z.B.: CLIMB CHECK / CLIMB CHECK COMPLETED).
- Alle Checklisten-Punkte und die angezeigten Werte / Stellungen werden laut angesprochen.

2.9.4 Unterbrüche bei der Ausführung von PROCEDURES und CHECKS

Für Lagekontrolle und Luftraumüberwachung ist es notwendig, dass PROCEDURES und CHECKS sequenziell abgearbeitet werden. Zwischen den einzelnen Checklisten-Punkten muss der Blick immer wieder kurz nach Aussen gelenkt werden. Auch notwendige Funksprüche (Radiotelefonie / RTF) können mitten in einen Check fallen.

Das Steuern des Flugzeuges hat immer Priorität

2.9.5 Die Darstellung von Verfahren und Kontrollen

Verfahren und Kontrollen unterscheiden sich durch ihre Bezeichnung. CHECKS sind als solche bezeichnet, z.B. CLIMB CHECK.

Beispiel für einen CHECK:

Verfahren und Kontrollen werden mit zwei Kolonnen dargestellt:

Die linke Kolonne bezeichnet die Sache oder die Anzeige, welche bei der Durchführung eines PROCEDURES oder eines CHECKS abgelesen, kontrolliert oder verändert werden muss.	Die rechte Kolonne enthält verbindliche Werte für Anzeigen, Stellungen, Bereiche, Mengen, oder die Bestätigung für die Durchführung von PROCEDURES und CHECKS.

CLIMB CHECK

1	Flaps	UP	1
2	Climb Power	SET	2
3	Electric fuel pump	OFF, FUEL PRESSURE CHECKED	3
4	Landing light	AS REQUIRED	4

CLIMB CHECK COMPLETED

Die Punkte bedeuten:

1 **Kontrolle**, ob die Klappen von der Stellung TAKE OFF zurück gefahren wurden.

2 **Kontrolle** des notwendigen Power settings im Steigflug (Leistungshebel, Drehzahlmesser)

3 **Ausschalten der elektrischen Benzinpumpe** und Kontrolle des Benzindruckes beim Ausschalten

4 Je nach Situation können die Landescheinwerfer eingeschaltet bleiben oder ausgeschaltet werden.

Diese Punkte werden auswendig abgearbeitet

2.9.6 Verfahrenstreue und Qualität der Kontrollen

Verfahrenstreue macht die Handlungen eines Piloten voraussehbar. Sie ist die unerlässliche Voraussetzung für die vollständige Durchführung aller Arbeitsschritte. Sie ermöglicht die problemlose Zusammenarbeit im Cockpit zwischen Lehrer und Schüler oder der Besatzung. Die Reihenfolge der einzelnen Punkte ist zwingend. Nur die immer gleiche Ausführung von Verfahren und Checks garantiert im Notfall, dass man sich auch unter Zeitdruck richtig verhält.

Die Arbeitsweise bei der Durchführung von Verfahren und Kontrollen ist ein guter Qualifikationsmassstab. Die Übersicht, welche Sie im Cockpit zu erlangen vermögen, hängt stark von der gekonnten Durchführung der Verfahren und Kontrollen ab.

2.9.7 Wie man es macht

PROCEDURES und CHECKS werden je nach Anweisung auswendig durchgeführt oder abgelesen. Ein senkrechter, durchgezogener Strich am linken Rand eines Blockes bedeutet: Dieser Teil wird auswendig durchgeführt.

Der Wortlaut der PROCEDURES und CHECKS wird vollständig, laut und verständlich ausgesprochen. Die Ausführung erfolgt ruhig, überlegt und bestimmt. Während des Fluges wird bei allen Manipulationen eine Hand am Steuer (Knüppel / Horn) belassen. Ein notwendiger Handwechsel soll flüssig erfolgen, die Arme werden dabei nicht überkreuzt.

CHECKS sind in der Regel visuelle Kontrollen. Sie kontrollieren mit Blicken die angesprochenen Bedienungselemente auf ihre Stellung, oder die Anzeigegrösse auf dem Instrument.

Ist die Stellung oder die Anzeigegrösse nicht korrekt, so müssen Sie die entsprechenden Massnahmen ergreifen.

2.9.8 Was man nicht tun soll

Unter erhöhtem Arbeitsdruck dürfen der Sprachrhythmus und das Tempo bei der Ausführung von PROCEDURES und CHECKS nicht bis zur Hektik gesteigert werden. Die möglichen Folgen einer solchen Arbeitsweise sind Fehlmanipulationen und das Übersehen der Anzeigen.

Während der Durchführung von CHECKS wird nicht im Cockpit herumgezeigt. Sie versichern sich durch Kontrollblicke, dass die zu überprüfenden Bedienungselemente in der korrekten Stellung stehen oder dass ein Instrument den richtigen Wert anzeigt.

Das Antippen oder Anklopfen der Instrumentengläser mit den Fingern muss unterlassen werden. Die Abdeckgläser werden dadurch verschmutzt, im schlimmsten Fall sogar eingedrückt.

2.10 ANHANG

2.10.1 Beispiel für den WALK AROUND

Kontrollen im Cockpit

DOCUMENTS	**- ON BOARD**

Die operationellen Unterlagen, die technischen Papiere, sowie die persönlichen Dokumente sind an Bord.

SAFETY

IGNITION	Zündung	**- OFF**	Zündschlüssel abgezogen oder Magnetschalter OFF
MIXTURE	Gemischregulierung	**- LEAN / CUT OFF**	im hinteren Anschlag
ELECTRICAL CONSUMERS	Elektrische Verbraucher	- **OFF**	Alle Schalter aus
MASTER SWITCH	Hauptschalter	- **ON**	
FUEL QUANTITY	Benzinstand (-stände)	- **CHECKED**	Der abgelesene Benzinstand wird anschliessend beim Aussencheck kontrolliert und mit der Anzeige verglichen.
MASTER SWITCH	Hauptschalter	- **OFF**	

Nach diesen Kontrollen im Cockpit beginnen die Aussenkontrollen. Diese richten sich nach der Beschreibung im AFM.

Diese Zusammenstellung beschränkt sich auf allgemeingültige Punkte.

Aussenkontrollen

ENGINE / PROPELLER

ENGINE APPEARANCE .....- NO VISIBLE DAMAGE

Am Triebwerk sind keine losen Kabel, defekten Leitungen, Tropfen oder brandgeschwärzten Stellen sichtbar. Der Lufteinlass ist frei. Der Antriebsriemen für den Alternator ist intakt und richtig gespannt.

PROPELLER.....- NOT DAMAGED

Kontrolle der Ein- und Austrittskante auf Kerben und Risse. Kontrolle des Sicherungsdrahtes, der Verschraubung des SPINNERS.

FUEL AND OIL (Treib- und Schmierstoffreserven)

Mengenanzeigen durch Instrumente sind unzuverlässig. Deshalb werden alle Flüssigkeits-Reservoirs auch visuell und / oder mit einem Mess-Stab kontrolliert (Benzin, Öl, Hydraulik). Nach der Kontrolle des Inhaltes wird der Sitz des Verschlusses kontrolliert. Möglicherweise vorhandenes Kondenswasser muss über die DRAINS aus den Sümpfen der Treibstofftanks abgelassen werden. Abgelassener Treibstoff darf nicht mehr in den Tank zurückgeschüttet werden. Er wird in speziellen Behältern entsorgt.

Vorsicht: Das Einatmen von Treibstoffdämpfen oder der Hautkontakt mit Treibstoff ist zu vermeiden. Er ist äusserst gesundheitsgefährdend. Das Tragen von benzinfesten Gummihandschuhen ist empfohlen.

OIL QUANTITY ..... **(QUANT. ACC TYPE OF ENG.)**
FUEL TANKS..... **LEVEL VISUALLY CHECKED**
FUEL SUMPS..... **DRAINED**

Nasse Flecken unter einem Flugzeug können von abgetautem Frost oder Kondenswasser stammen. Sie können aber auch Anzeichen eines lecken Treibstofftanks, eines Leckes im Ölsystem, oder einer defekten Hydraulikleitung sein.

FUSELAGE, WINGS, LANDING GEAR, CONTROL SURFACES, COVERS, COWLINGS AND EXTERIOR COMPONENTS
Rumpf, Flügel, Fahrwerk, Steuerflächen, Abdeckungen, und Aussenteile

STATIC PORTS ..... **OPEN AND CLEAN**
PITOT TUBE ..... **COVER REMOVED, CLEAN**

Die Öffnungen der statischen Druckabnahme(n) müssen sauber sein.

AILERONS, RUDDER, STABILO, FLAPS..... **EASY, NO DAMAGE, CABLES, CONNECTIONS CHECKED**

Steuerflächen und Flügelklappen sind auf Gängigkeit und Beschädigungen zu prüfen.
Die Sicherungen der Ruderanschlüsse werden, soweit sichtbar, kontrolliert.

STALL WARNING ..... **CHECKED**

Kontrolle des Systems (Öffnung oder kleine Klappe mit Microswitch).

WINDSCREEN, **ALL WINDOWS**..... **CLEAN, NO DAMAGE**

Fenster und Hauben müssen sauber sein. Sie dürfen nur mit speziellen Mitteln und Geräten gereinigt werden. Schmutz und tote Insekten auf der Frontscheibe kann zu Verwechslungen mit Flugzeugen führen.

FUSELAGE, WINGS
LEADING- TRAILING EDGE, WING TIPS..... **CLEAN, NO DAMAGE**

Der Rumpf weist keine Beschädigungen auf, zu kontrollieren sind insbesondere die Flügelvorderkanten und die Randbögen.

LANDING GEAR, **TYRES**..... **- CHECKED, NO FABRIC VISIBLE**

Die Reifendruck ist ausreichend, es sind weder überhitzte Stellen, noch Leinwand sichtbar.

LIGHTS, ANTENNAS ..... **CHECKED**

Alle Lampengläser sind intakt, es gibt keine geknickten oder beschädigten Antennen.

2.10.2 Beispiel für die COCKPIT PREPARATION

GENERAL		
- DOCUMENTS ON BOARD	Operationelle Dokumente: Technische Dokumente: Persönliche Dokumente:	NFP, FPL, METEO, AIP, NOTAM Flugreisebuch, AFM, Zulassungspapiere Pass, Lizenz, Medical, Flugbuch
- COCKPIT	Überprüfung der ganzen Kabine auf lose Gegenstände. Alles ist festgemacht oder verstaut. Gefährlich sind Schlüssel und Büroklammern. Sie können während des Fluges Kurzschlüsse verursachen oder die Steuer blockieren.	
- SEATS, RUDDER PEDALS POSITION	Der Pilotensitz wird so eingestellt und verriegelt, dass alle Bedienungselemente im Flug erreichbar sind und die bekannten Referenzen im Blickfeld sind am gewohnten Platz (persönliche Raste der Sitzverstellung und Höhe der Sitzfläche / EYE POSITION).	
- SEAT BELTS & SHOULDER HARNESS	Die Gurten werden eingestellt. Sie dürfen nicht verdreht sein. Die Bauchgurten werden festgezogen, Schultergurten dagegen müssen ein vernünftiges Mass an Bewegungsfreiheit gewährleisten.	
- BRAKES	Die Parkbremse ist für den Triebwerkstart angezogen.	
- CANOPY DOORS & WINDOWS	Haube, Türen und Fenster werden auf Position und Zustand überprüft. Die Sicherung des Notabwurfmechanismus (wenn vorhanden) wird überprüft.	
- CABIN / PASSENGERS	Überprüfung der Passagiere und der Ladung auf korrekte Platzierung und Sicherung BRIEFING der Passagiere über Bordausrüstung, AIR SICKNESS BAG, Notfall, Evakuation.	
SYSTEMS **ELECTRICAL**		
- ELECTRICAL CONSUMERS	Alle elektrischen Verbraucher OFF	
- CIRCUIT BREAKERS	Manuelle Überprüfung der Position aller elektrischen Sicherungen.	
- BATTERY & ALTERNATOR	BATTERY / ALTERNATOR SWITCH (ES) ON.	

FUEL	
- QUANTITY	Kontrolle der Treibstoffanzeigen: z.B. Linker Tank, Inhalt: ……, Rechter Tank, Inhalt: …… Die Menge wird überschlagsmässig in Std. umgerechnet / ENDURANCE.
- SELECTOR VALVE	Überprüfung und Memorisierung der Tankwählschalter-Position. Kontrolle,ob der Schalter eingerastet ist.
- MIXTURE	Der Hebel für die Gemischkontrolle / MIXTURE wird in die Stellung für den Triebwerkstart gebracht. (Bei Vergasertriebwerken im Normalfall auf FULL RICH).

ENGINE	
- THROTTLE	Positionierung des Leistungshebels in der Stellung für den Triebwerkstart.
- CARBURETOR HEAT	Kontrolle der Bedienungsvorrichtung für die Vergaser-Vorwärmung auf Freigängigkeit. Für den Triebwerkstart und die Operation am Boden muss sie in der Stellung OFF / COLD belassen werden.
- IGNITION KEY	Der Zündungsschlüssel wird ins Schloss gesteckt. Sind mehrere ähnliche Schlüssel vorhanden, so wird nach dem Einstecken mit einer Drehung nach rechts (eine Raste) und zurück auf OFF überprüft, welches der Richtige ist.

FLIGHT CONTROLS	
- CONTROLS	Kontrolle der Steuer auf die Erreichbarkeit der Extrempositionen (Viereck) und Freigängigkeit der Kabel oder Gestänge.
- TRIM	Drehung der Trimmräder bis in die Anschläge. Setzen des Trimmrades in die Stellung für den Start.
- FLAPS	Ausfahren der Flügelklappen bis in den Anschlag. Setzen der Flügelklappen für den Start, visuelle Kontrolle

FLIGHT INSTRUMENTS AND INDICATIONS

Wartet man auf einem Flugplatz auf eine Anlassfreigabe (um den Motor zu starten), macht es Sinn, bereits vor dem Motorstart einige Einstellungen vorzunehmen. Auch aus ökologischen Überlegungen können gewisse Einstellungen vor dem Motorstart erledigt werden.

In der Praxis wird die Kontrolle und Einstellung der Instrumente meist im CHECK AFTER ENGINE START durchgeführt.

- AVIONICS	*(AVIONIC MASTER ON)* *Abhören von 121,5 MHz. Überprüfen Sie, ob ein Notsender hörbar ist. Nach dieser Kontrolle wird die nächste Arbeitsfrequenz vorgewählt.* *Organisation des AUDIOPANELS, Abhören des ATIS, Vorwahl der COM-Frequenzen, Vorwahl der NAV-Frequenzen, Abhören der Kennungen, Einstellen der Anzeigen auf den Instrumenten.* *Das Abhören eines ATIS erlaubt die Vorbereitung des Abfluges in Bezug auf Kartenmaterial, die Einstellung des Höhenmessers, das Vorwählen von Frequenzen etc.* *Für den Triebwerkstart sind die elektronischen Geräte einzeln oder mit dem AVIONICS MASTER SWITCH auszuschalten.*
- FLIGHT INSTRUMENTS ALTIMETER	*Einstellen des Höhenmessers nach den Angaben der VAC oder nach den Angaben des ATIS.* *Die WARNING FLAGS der elektrisch angetriebenen Instrumente sind nicht sichtbar.*
- CLOCK	*Nachstellen und evtl. Aufziehen der Borduhr.* *Die Stoppuhr wird auf 0 gestellt.*
- ANNUNCIATOR LIGHT(S)	*Die ANNUNCIATOR LIGHTS werden mit dem Testknopf geprüft.*

COCKPIT PREPARATION COMPLETED

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

Vertraut machen
Einrichten
Vorbereiten
FAMILIARISATION
INSTALLATION
PREPARATION

3 Angewöhnungsflug
AIR EXPERIENCE

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

3 Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE

3.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

3.0.1 *Einleitung*
3.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

3.1 Grundlagen Die Kontrolle der Fluglage / ATTITUDE

3.1.1 Die Lagebestimmung im Raum
3.1.2 Flughöhe und Horizont
3.1.3 Der Horizont als Referenz
3.1.4 Beispiel für die Interpretation des Horizontes unter schwierigen Verhältnissen
3.1.5 Flüge ohne Horizont sind nicht möglich

3.2 Die Bezeichnungen für Achsen, Drehungen, Fluglage

3.2.1 Die drei Achsen des Luftfahrzeuges

3.3 Die Bewegung des Flugzeuges im Raum

3.3.1 Begriffe
3.3.2 Die Flugbahn / FLIGHT PATH

3.4 Besonderheiten der Flugzeugsteuerung

3.4.1 Erfahrungen während des Angewöhnungsfluges
3.4.2 Massenträgheit und Aufschaukeln
3.4.3 Steuerwirkung
3.4.4 Korrekturen

3.5 Verfahren Übergabe / Übernahme der Steuer CHANGE OF CONTROLS

3.6 Positionsbestimmung des übrigen Verkehrs, Ausweichen POSITION OF CONFLICTING TRAFFIC, AVOIDANCE

3.6.1 Positionsbestimmung
3.6.2 Ausweichmanöver (Ausweichregeln VFR Manual / VFR Guide)

3.7 Kontrollen vor Beginn jeder Übung CHECKS BEFORE STARTING AIRWORK

3.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE

3.9 AIRMANSHIP

3.9.1 Gleichzeitige Beobachtung von Luftraum, Lage und Leistung, das SCANNING
3.9.2 SCANNING für das Halten der Fluglage

3.10 Ergonomie, optische Phänomene

3.10.1 Haltung im Flugzeug während des Fluges
3.10.2 Sitzposition

3.11 Flugmedizinische Voraussetzungen für den Flugdienst

3.11.1 Allgemeiner Zustand / Tagesform
3.11.2 Physische Verfassung
3.11.3 Massnahmen während des Flugdienstes
3.11.4 Kunstflug
3.11.5 Bekleidung
3.11.6 Haut und Atemschutz

3.12 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

3.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

3.0.1 Einleitung

Dieser Flug stellt im Hinblick auf die weiteren Flüge eine Besonderheit dar.
Er ist ein Demonstrations- und kein Ausbildungsflug.

Zweck dieses Fluges ist Ihre Angewöhnung an das neue Umfeld, die dritte Dimension, die Bewegungen und die Geräusche. Sie sollen sich entspannen und das Geschehen auf sich einwirken lassen. Sie können - ohne eine spezielle Aufgabe erfüllen zu müssen - die Steuer für kurze Zeit übernehmen.

Der Angewöhnungsflug ist eine Demonstration. Der Fluglehrer demonstriert das Rollen am Boden, das Bereitmachen für den Start, den Start und die Landung und die vier Basis-Übungen: Steigflug, Horizontalflug, Kurven, Sinkflug.
Sie werden vom Fluglehrer auf die Interpretation des Scheinhorizontes in der Landschaft aufmerksam gemacht.

Der Fluglehrer wird seine eigene Arbeit kommentieren. Er wird Ihnen die geografische Situation des Flugplatzes erklären und auf markante Geländepunkte aufmerksam machen. Dies wird Ihnen später eine leichte Orientierung ermöglichen. Er wird Ihnen auch zeigen, wo sich die Lufträume für die späteren Übungen befinden.

Sie dürfen sich nicht scheuen während dieses Fluges Fragen zu stellen. Sie müssen dem Fluglehrer auch sofort mitteilen, wenn Sie sich nicht wohl fühlen.
Freuen Sie sich auf Ihren ersten Flug!

3.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

TCAS ..... - Traffic Collision Avoidance System
An aircraft system based on a secondary surveillance radar (SSR) transponder signal which operates independently of ground based equipment to provide advice to pilot on conflicting aircrafts that are equipped with SSR transponder

ATTITUDE INDICATOR / AI ..... - Anzeige der Fluglage
AXIS ..... - Achse
- LONGITUDINAL AXIS ..... - Längsachse
- PITCH AXIS ..... - Querachse
- VERTICAL AXIS ..... - Hochachse

CONTROLS ..... - Steuer
FLIGHT PATH ..... - Flugbahn
- TAKE OFF ..... - Start
- DEPARTURE ROUTE ..... - Abflug-Route
- CLIMB ..... - Steigflug
- CRUISE ..... - Reiseflug
- DESCENT ..... - Sinkflug
- ARRIVAL ROUTE ..... - Anflug-Route
- APPROACH / APCH ..... - Anflug
- LANDING ..... - Landung
- CIRCUIT ..... - Platzrunde

FOLLOWING THROUGH ..... - Mitfühlen
GROUND / GND ..... - Grund
HORIZON ..... - Horizont
PERFORMANCE INSTRUMENTS ..... - Flugleistungs-Anzeigen
PILOT FLYING / PF ..... - Pilot, der die Steuer führt
PILOT NOT FLYING / PNF ..... - Assistierender Pilot
VERTIGO ..... - Schwindel durch Coriolis-Effect

3.1 Grundlagen
Die Kontrolle der Fluglage / ATTITUDE

3.1.1 Die Lagebestimmung im Raum

Die Lage des Flugzeuges im Raum und der "Horizont"

Eine Ihrer wichtigsten Aufgaben als Pilot besteht darin, sich jederzeit ein Bild über die Lage Ihres Flugzeuges im Raum zu machen. Die Lage kann am zuverlässigsten bestimmt werden, wenn das Flugzeug sich in einem stationären Flugzustand befindet.

> *Ein Flug ist **stationär**, wenn sich **Fluglage**, **Fluggeschwindigkeit und Richtung nicht verändern**.*

Im stationären Flug kann die Lage im Vergleich zu einer Referenz beschrieben werden.

Eine Referenz, auf welche wir uns beziehen können, ist der "Horizont".

Der Horizont und Referenzen am Flugzeug

Zur Lagebestimmung im Raum wird in den meisten Fällen der Horizont als Referenz ausserhalb des Flugzeuges genommen. Mit seiner Lage und mit Referenzen wird die Lage des Flugzeuges im Raum bestimmt.

> Im Sichtflug wird der Horizont mit Referenzen am Flugzeug verglichen.

Was ist der Horizont?

In einem flachen Land fällt die Antwort leicht: Er ist jene Linie, bei welcher der Erdboden und der Himmel zusammenkommen. In einem gebirgigen Land ist die Erklärung etwas schwieriger, denn wir müssen uns eine Horizontlinie in das Gelände hinein denken:

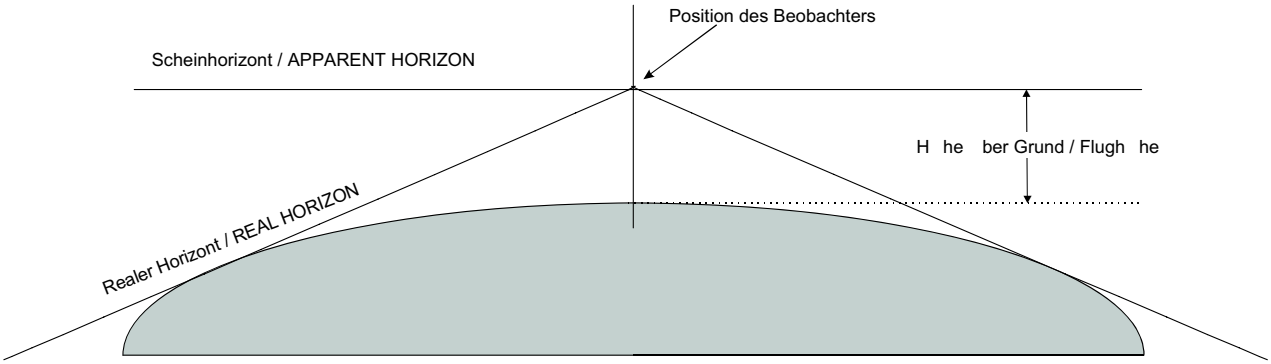
Dabei müssen wir unterscheiden zwischen dem

> **Realen Horizont** / REAL HORIZON
>
> Das ist der Übergang von der Erdoberfläche oder dem Wasser zum Himmel. Der Ausdruck "real" besagt, dass dies der erkennbare Übergang vom offenen Meer oder dem flachen Gelände ist. Das gilt aber nur, wenn das Gelände absolut flach ist
>
> und dem
>
> **Scheinhorizont** / APPARENT HORIZON
>
> Das ist eine waagrechte Linie. Sie liegt vor dem Auge des Beobachters parallel zum realen Horizont. Der Beobachter muss diese selbst in die Landschaft oder in den Himmel hinein interpretieren.

3.1.2 Flughöhe und Horizont

Die Lage des realen Horizontes in bezug auf den Scheinhorizont bedarf einer Erläuterung.

Scheinhorizont und realer Horizont sind zwar immer parallel. Sie liegen aber nicht immer auf der gleichen Höhe. Der reale Horizont liegt mit zunehmender Flughöhe tiefer im Blickfeld des Piloten.



Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass der reale Horizont für den Beobachter mit zunehmender Höhe über der Erdoberfläche (Flughöhe) tiefer unter der Waagrechten liegt.

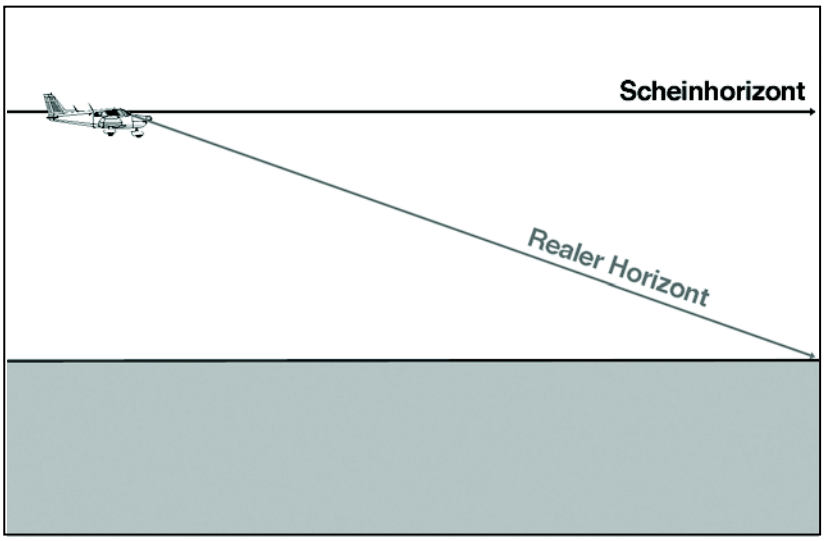
Auf der Erdoberfläche fallen realer Horizont und Scheinhorizont zusammen. Je höher ein Beobachter sich über der Erdoberfläche befindet, desto tiefer liegt der reale Horizont in seinem Blickfeld. Für den Piloten heisst das: Der Scheinhorizont - die Horizontlinie, welche zur Lagebestimmung verwendet wird - ist eine parallele Linie zum realen Horizont.

Beispiele:

Flughöhe	1000 m / 3000 ft	der reale Horizont liegt	1°	unter dem Scheinhorizont
	2000 m / 6000 ft		1,4°	
	4000 m / 12000 ft		2°	

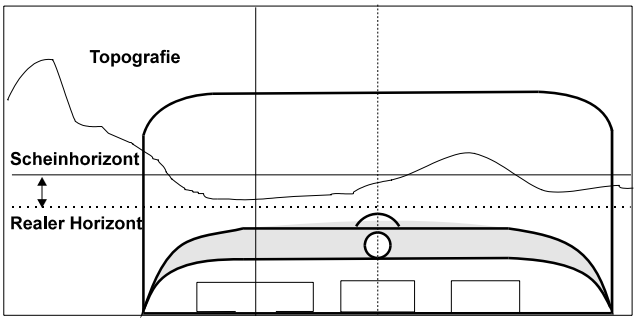
Wird die Lage eines Gegenstandes (Flugzeug) im Raum in bezug auf den Scheinhorizont angegeben, so sprechen wir von einem erdfesten Koordinatensystem. Neben dem erdfesten Koordinatensystem kann auch ein flugzeugfestes und ein strömungsfestes Koordinatensystem definiert werden.

3.1.3 Der Horizont als Referenz



Der Scheinhorizont verläuft parallel zum realen Horizont. Er ist die Referenz für die Lage im Raum

Der Abstand zwischen Scheinhorizont und realem Horizont ist abhängig von der Flughöhe



Während es im Flachland einfach ist, sich eine "mittlere Horizontlinie" vorzustellen, muss in einer gebirgigen Gegend mehr Vorstellungskraft aufgebracht werden, damit der Horizont erkannt wird.

Für die Lagehaltung ist es unerlässlich, jederzeit einen Horizont in die Landschaft hinein projizieren zu können.

Praxishinweise:

Die Interpretation des realen Horizontes in Landschaften mit Gebirge, etwa der Schweiz, ist recht schwierig. Der Grund liegt darin, dass der reale Horizont als Referenz in solchen Umgebungen nur erahnt werden kann, oder gar nicht sichtbar ist. Deshalb muss die Lage in Zweifelsfällen durch Kontrollblicke auf das Lage-Anzeige-Instrument / ATTITUDE INDICATOR gehalten werden.

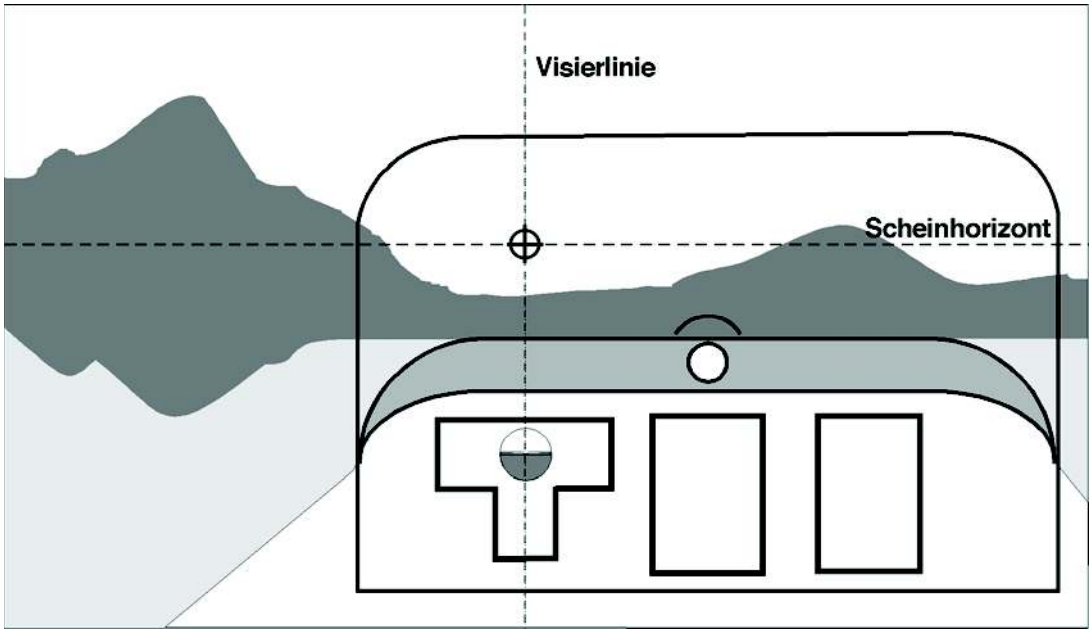
Als Referenz für den Scheinhorizont können Sie die waagrechte, parallel zum realen Horizont verlaufende Linie zur Hilfe nehmen. Mögliche Referenzen sind die Unter- oder Oberseite einer Wolkenschicht, die “Skyline” eines Gebirges oder die Baumgrenze.

Der Blick über die Flugzeugnase eines Basis-Schulflugzeuges erlaubt im Horizontalflug einen Blickwinkel von ca. 2° unter die Waagrechte. Auf einer Flughöhe von über 4000 m über Meer ist deshalb der reale Horizont in Horizontallage nur noch seitlich der Flugzeugnase sichtbar.

Als Folge davon ist die Lagehaltung nach visuellen Referenzen auf Flughöhen über 4000 m oder 12'000 ft erschwert, bei starkem Dunst sogar unmöglich.

3.1.4 Beispiel für die Interpretation des Scheinhorizontes unter schwierigen Verhältnissen

Die Interpretation des Scheinhorizontes ist schwierig bei schlechter Sicht und beim Flug im Gebirge.



Beim Sichtflug ohne die Hilfe eines AI zwischen Wolkenschichten und im Gebirge kommt es zu Täuschungen über den Verlauf des Scheinhorizontes und damit zu Schwierigkeiten in der Fluglagehaltung.

3.1.5 Flüge ohne Horizont sind nicht möglich

Beim Flug in den Wolken fehlt der natürliche Horizont. Ohne die künstliche Darstellung des Horizontes ist die Lagehaltung unmöglich.
Untersuchungen haben ergeben, dass sich das Flugzeug beim Flug ohne Horizont nach kurzer Zeit, spätestens nach 170 Sekunden in einer unkontrollierbaren Lage befindet.
Ein Absturz ist unvermeidbar.

Ein Flug ohne Bezug zum Horizont ist nicht durchführbar.

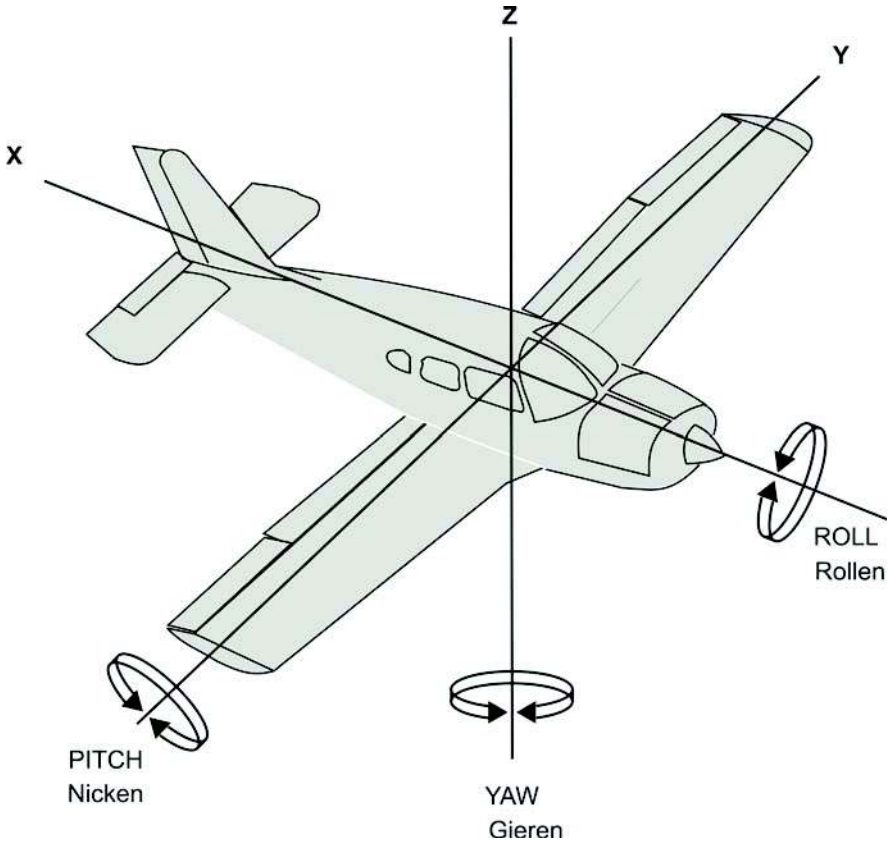
Die Kräfte, welche durch die Beschleunigung entstehen, täuschen den Sinnesorganen eine falsche Lage im Raum vor. Dieser Zustand heisst räumliche Desorientierung / SPATIAL DISORIENTATION.

Kann die Situation nicht unter Kontrolle gebracht werden, so entsteht rasch ein vollständiger Orientierungsverlust mit Schwindel / VERTIGO.

Die Tatsache, dass ein Anzeigegerät für die Fluglage / ATTITUDE INDICATOR im Flugzeug eingebaut ist, heisst nicht, dass Sie dieses Instrument interpretieren und damit fliegen können!

3.2 Die Bezeichnungen für Achsen, Drehungen, Fluglage

3.2.1 Die drei Achsen des Luftfahrzeuges



LONGITUDINAL AXIS	X	- Längsachse
PITCH AXIS	Y	- Querachse
VERTICAL AXIS	Z	- Hochachse

Die Kontrolle der Fluglage erfolgt durch Drehung des Luftfahrzeuges um diese drei Achsen.

Für die Steuerbewegungen bei Fluglageänderungen werden folgende Begriffe verwendet
- Steuerbefehle für **Drehungen** um die Achsen
- Bezeichnungen der **Lage** in Bezug auf den **Horizont**

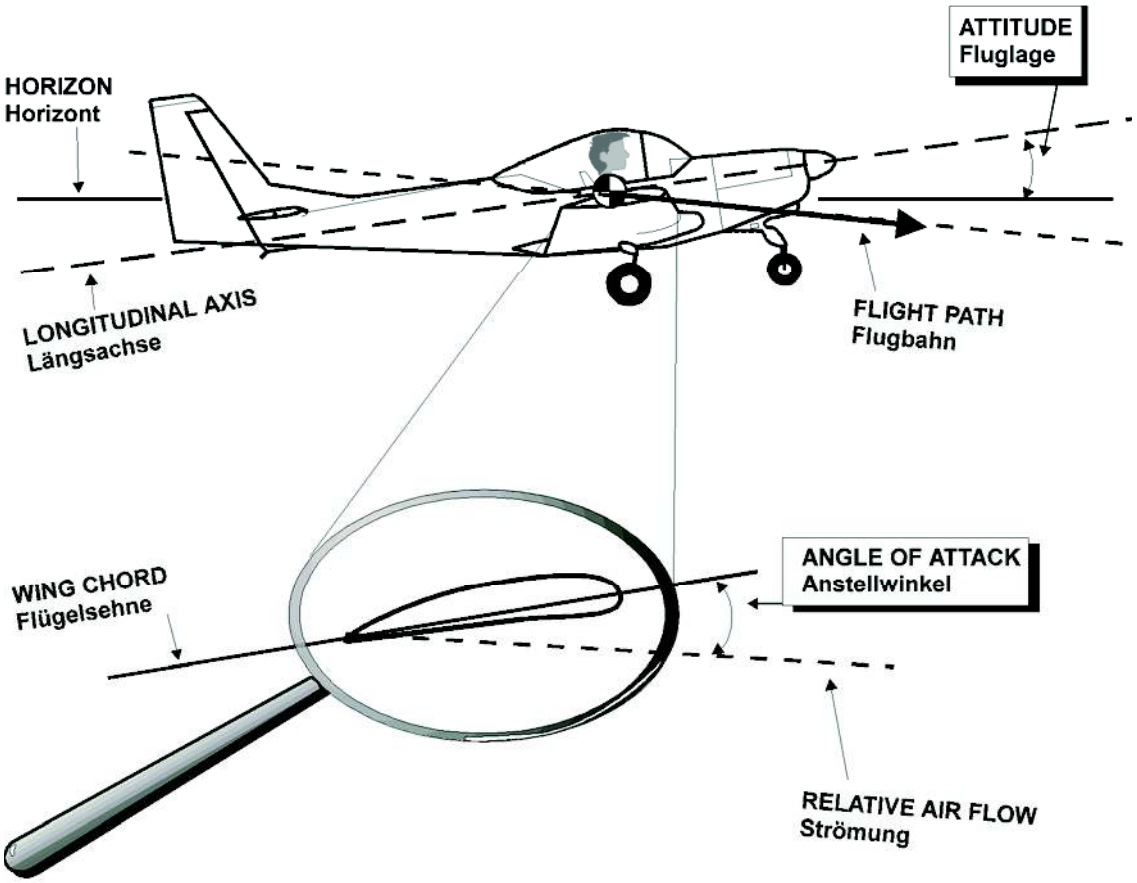
Achse	Drehung Steuerbefehl	Bezeichnung der Fluglage Grössenangabe
Längsachse X LONGITUDINAL AXIS	ROLL / rollen	…° Querlage / BANK
Querachse Y PITCH AXIS	PITCH / nicken	…° Lage über dem Horizont ATTITUDE NOSE UP / ANU …° Lage unter dem Horizont ATTITUDE NOSE DOWN / AND
Hochachse Z VERTICAL AXIS	YAW / gieren	Zentriert / IN BALANCE

3.3 Die Bewegung des Flugzeuges im Raum

3.3.1 Begriffe

Zur Bezeichnung der Bewegung des Flugzeuges im Raum wird folgendes Vokabular verwendet:

Flugbahn	FLIGHT PATH	• Bewegungsrichtung des Flugzeuges
Fluglage	ATTITUDE	• Winkel der Flugzeuglängsachse gegenüber dem Horizont



3.3.2 Die Flugbahn / FLIGHT PATH

Die Flugbahn ist der Weg, den das Flugzeug im Raum zurücklegt.
Dieser Weg hat eine Richtung und eine Grösse, er ist ein Vektor / VECTOR*

*** Vector:** a) a quantity possessing both, magnitude and direction
b) The direction followed by an aeroplane

3.4 Besonderheiten der Flugzeugsteuerung

3.4.1 Erfahrungen während des Angewöhnungsfluges

Wer zum ersten Mal die Steuer eines Flugzeuges übernimmt, stellt fest, dass diese völlig anders wirken als beispielsweise das Steuer eines Autos. Die grössten Unterschiede sind nachstehend beschrieben.

3.4.2 Massenträgheit und Aufschaukeln

Das Flugzeug ist eine schwere Masse im leichten Medium Luft. Diese Masse hat das Bedürfnis Geschwindigkeit und Richtung beizubehalten.

Sie werden feststellen, dass die Steuer des Flugzeuges sehr langsam wirken. Es dauert lange, bis sich die Reaktion auf eine Steuereingabe zeigt. Die Folge davon sind zu grosse Steuereingaben / CONTROL INPUTS und dadurch ein Aufschaukeln.

In dieser Situation muss das Flugzeug durch das Einnehmen einer Referenzlage stabilisiert werden, andernfalls entsteht eine Schaukelbewegung mit immer grösser werdender Oszillation.

3.4.3 Steuerwirkung

Es muss ein Unterschied gemacht werden zwischen der Steuerwirkung während der Bodenoperation und derjenigen während des Fluges.

Während des Fluges wirken die Steuer nicht unmittelbar auf das Flugzeug wie bei erdgebundenen Fahrzeugen. Sie sind nicht kraftschlüssig gegenüber der Luft.

Die Dauer des Einschwingvorganges nach einer Steuer- und / oder Leistungskorrektur ist abhängig von der Wirksamkeit der Steuer. Diese ist auch abhängig von der Masse und der Geschwindigkeit des Flugzeuges.

3.4.4 Korrekturen

Korrekturen werden vorgenommen, wenn ein eindeutiger Trend erkennbar ist, oder wenn die Lage stabilisiert ist.

Nach jeder Korrektur muss eine Stabilisierungsphase folgen. Es ist nicht sinnvoll, weitere Korrekturen zu machen, wenn die Lage des Flugzeuges nicht stabilisiert ist.

3.5 Verfahren Übergabe / Übernahme der Steuer CHANGE OF CONTROLS

Die Kommandoverhältnisse an Bord eines Luftfahrzeuges

Wenn zwei Piloten an der Führung eines Flugzeuges beteiligt sind, so werden die Funktionen zur Vermeidung von Missverständnissen klar verteilt

- **der erfahrener Pilot ist Kommandant des Luftfahrzeuges / PILOT IN COMMAND**
- **der Pilot, welcher das Flugzeug steuert ist PILOT FLYING**

Der Kommandant

Er ist der verantwortliche Pilot, der **PILOT IN COMMAND, PIC**.

Der PIC macht oder bestätigt in letzter Instanz alle Entscheide, welche für die Durchführung des Fluges getroffen werden müssen.

Der fliegende Pilot

Der Kommandant überlässt nach seinem Ermessen die Steuer dem anderen Piloten oder dem Flugschüler. Diese Übergabe der Steuer erfolgt klar und unmissverständlich.

Die Steuerübergabe ist keine Kommandoübergabe.
Diese beiden Funktionen dürfen nicht verwechselt werden !

Der Pilot, welcher die Steuer führt, heisst	**Pilot Flying / PF**
Der Pilot, welcher nicht steuert (evtl. assistiert), heisst	**Pilot Not Flying / PNF**

VERFAHREN: Übergabe der Steuer

PF:	YOUR CONTROLS oder YOU HAVE CONTROLS

Der PF hält die Steuer so lange, bis der PNF die Steuer übernommen hat und dies quittiert:

PNF:	MY CONTROLS oder I HAVE CONTROLS

Wenn ihm dies notwendig erscheint, kann der PIC die Steuer jederzeit wieder übernehmen:

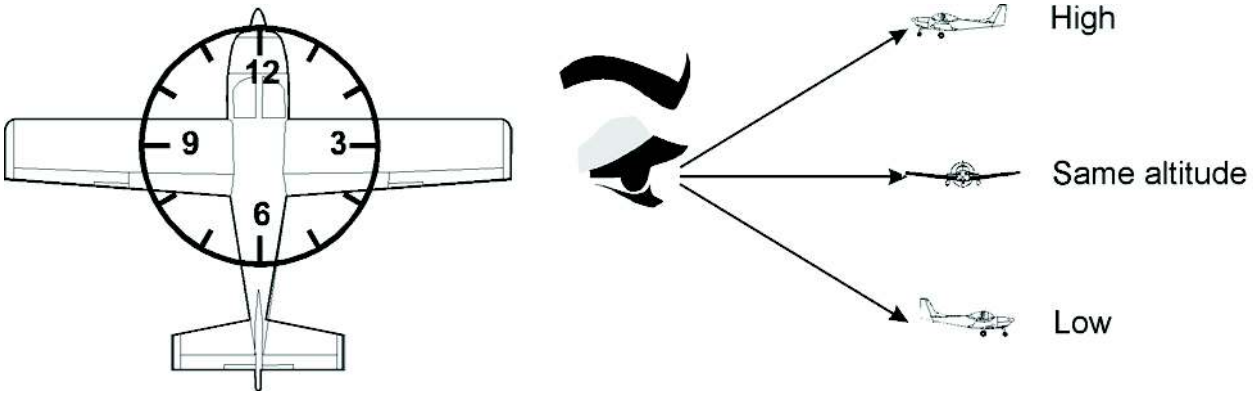
PNF:	MY CONTROLS / I HAVE CONTROLS
PF:	YOUR CONTROLS / YOU HAVE CONTROLS

3.6 Positionsbestimmung des übrigen Verkehrs, Ausweichen POSITION OF CONFLICTING TRAFFIC, AVOIDANCE

3.6.1 Positionsbestimmung

Grundsatz: Jedes beobachtete Luftfahrzeug wird von demjenigen Flugzeuginsassen, der es zuerst bemerkt, memorisiert und gemeldet.

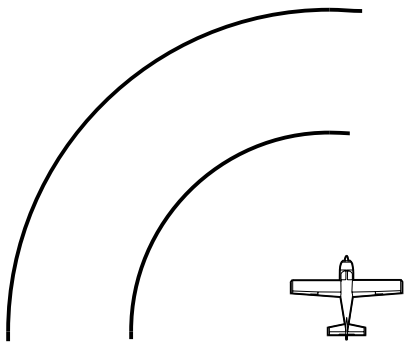
Methode: Zur Angabe der Richtung dient das Bild des Uhrzifferblattes. Höhe und Richtung des anderen Verkehrs werden in bezug auf die eigene Position im Raum angegeben. Bsp. Pilot meldet:
"TRAFFIC, THREE O'CLOCK, HIGH / Flugzeug, drei Uhr, hoch"
Sie bestätigen die Meldung mit: "IN SIGHT / Erkannt."



3.6.2 **Ausweichmanöver** (Ausweichregeln VFR Manual / VFR Guide)

Als Entscheidungsgrundlage für ein angemessenes Ausweichmanöver wird der Luftraum um das Flugzeug herum in drei in der Tiefe gestaffelte Zonen eingeteilt. Die Tiefe der drei Zonen ergibt sich aus der Geschwindigkeit des beteiligten Flugverkehrs.

Im Schulbetrieb mit Leichtflugzeugen können folgende Distanzen verwendet werden (bei max. 250 KIAS unter 10'000 ft).



Distanz:		**Aktion**:
über	**5 NM** **8 km**	**ERKENNEN:** Wenn der andere Verkehr keine Gefahr darstellt, lediglich Kenntnisnahme.
zwischen	**1-5 NM** **2-8 km**	**WARNUNG:** Periodische Beobachtung, Berechnung eines möglichen Ausweichmanövers WING ROCK nach dem Erkennen
unter	**1 NM** **2 km**	**ALARM:** Beobachtung und Abschätzen in rascher Folge. Bereitschaft zur sofortigen Einleitung eines Ausweichmanövers. Festlegen einer möglichen Ausweichrichtung.

Die ähnliche Art der Präsentation wird mit einem Farbschema beim TCAS System angewendet.

3.7 Kontrollen vor Beginn jeder Übung
CHECKS BEFORE STARTING AIRWORK

Für die Überprüfung des Flugzeugs und die Kontrolle des Luftraumes vor dem Beginn eines Programms eignet sich folgende Methode:
Sie wird mit einer einfachen Mnemotechnik* erlernt:
Der Anfangsbuchstabe der einzelnen Punkte ergibt das Codewort.

Es heisst H A S E L L

H	HEIGHT:	Die Höhe über GND reicht aus, um das Programm sicher durchzuführen	HEIGHT	• REACHED
A	AIRFRAME	Die Klappen sind eingefahren, das Fahrgestell verriegelt Türen / Capot / Fenster verschlossen	AIRFRAME	• READY
S	SAFETY	Im Cockpit ist alles fest gemacht Die Gurten sind festgezogen	COCKPIT SEAT BELTS	• SECURED • FASTENED
E	ENGINE	Triebwerküberwachungs-Instrumente *Elektrische Treibstoff-Pumpe* Wahl des Treibstofftanks Gemischkontrolle Triebwerküberwachungsinstrumente	ENGINE INSTRUMENTS *BOOSTER PUMP* FUEL SELECTOR MIXTURE OIL PRESSURE	• CHECKED • *ON* • .....SET • SET • GREEN ARC
L	LOCATION	Eine generelle Flugrichtung und wenn möglich ein geeignetes Gelände für eine Notlandung sind festgelegt	LOCATION	• SELECTED
L	LOOKOUT	Luftraumüberwachung	AIR SPACE	• FREE

* Mnemotechnik auch Mnemonik: Technik um die Erinnerungsfähigkeit zu trainieren.
In diesem Fall muss lediglich das Wort HASELL in der Erinnerung behalten werden.

Jeder Buchstabe ist der Anfangsbuchstabe eines Kontrollblockes.

3.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE

Lernziele: Sie können

- den Sitz selbständig einstellen
- Ihre ideale Sitzposition finden
- den Horizont und Referenzen am Flugzeug zur Bestimmung der Hauptfluglagen erkennen

Sie werden vertraut mit

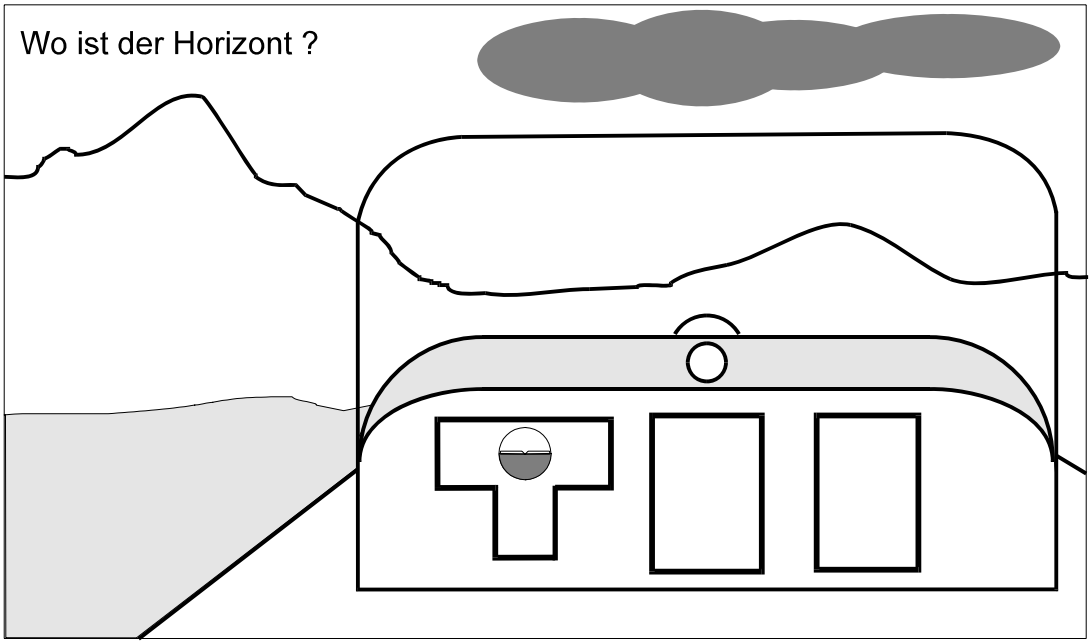
- den Geräuschen des Flugzeuges
- der Stimme des Fluglehrers
- den Stimmen der Flugverkehrsleitung über RTF
- der geografischen Umgebung des Flugplatzes aus der Sicht des Piloten

Erfahrungen des Angewöhnungsfluges

- Sie fühlen die Steuereingaben des Fluglehrers / FOLLOWING THROUGH

Aufgabe :

Bestimmen Sie den Horizont aus Ihrer Sitzposition und zeichnen Sie ihn ein.



Erfahrungen des Einführungsfluges:

3.9 AIRMANSHIP

3.9.1 Gleichzeitige Beobachtung von Luftraum, Lage und Leistung, das SCANNING

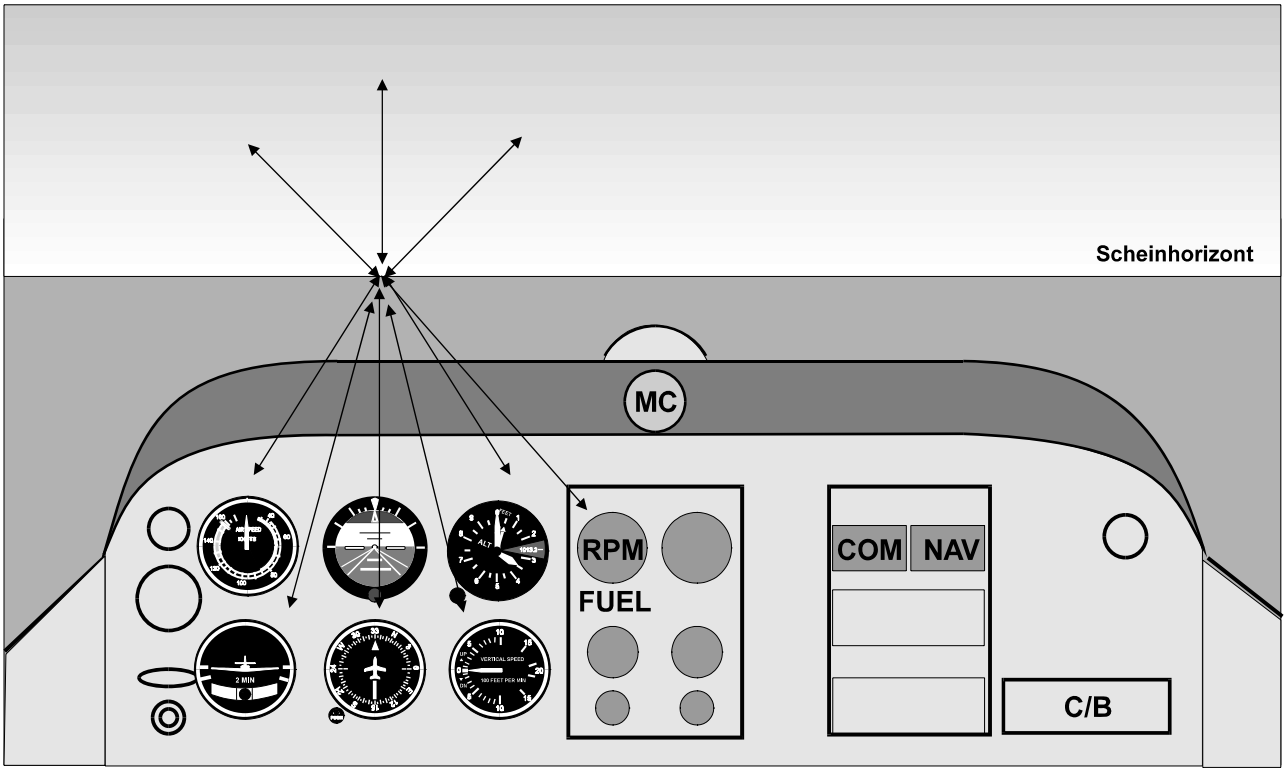
Im Sichtflug müssen Sie sich durch periodische Beobachtungen im und ausserhalb des Cockpits über den Flug Übersicht verschaffen und die Fluglage unter Kontrolle halten. Diese vielfältige Arbeit ist nur möglich, wenn sie organisiert geschieht. Die Ablesungen erfolgen nach einem vorgegebenen Verfahren. Es heisst SCANNING.

Die ersten Flugübungen verlangen vom Flugschüler ein hohes Mass an Konzentration in Bezug auf die Arbeit im Cockpit. Trotzdem darf die ständige Luftraumüberwachung, der LOOKOUT nie vernachlässigt werden. Das systematische SCANNING gewährleistet einen vollständigen Abfragerhythmus mit Einbezug der Luftraumüberwachung.

In jeder Situation hat die Kontrolle der Fluglage Priorität.

3.9.2 SCANNING für das Halten der Fluglage

Immer von der Referenz für die Fluglage ausgehend (Horizont), werden Luftraum und Leistungsanzeigen überprüft. Nach jeder Kontrolle geht der Blick zurück auf die Referenz für die Fluglage. (Abfrageschlaufe / LOOP)



3.10 Ergonomie, optische Phänomene

3.10.1 Haltung im Flugzeug während des Fluges

Es ist natürlich, dass Menschen eine Angewöhnungszeit an eine neue Umgebung brauchen. Beim Fliegen müssen Sie sich zuerst an die Tatsache gewöhnen, dass Sie keinen festen Boden mehr unter den Füssen haben. Bei unerwarteten Turbulenzen und starken Geräuschen halten Sie sich instinktiv am Sitz oder an der Flugzeugstruktur fest oder Sie blockieren die Steuer.

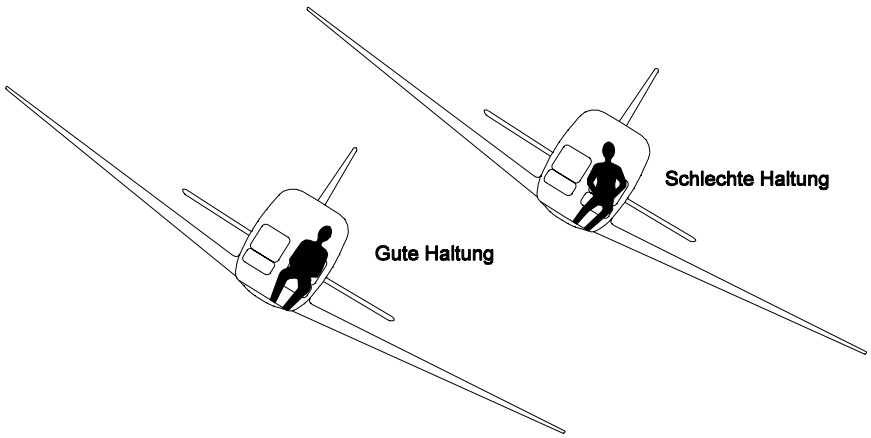
Der Fluglehrer wird Sie deshalb auf den ersten Flügen beobachten, und Sie immer wieder aufmuntern sich zu lockern. Er wird Sie auf eine bequeme Sitzposition hinweisen.

Die optischen Referenzen für die Lagehaltung sind je nach Flugzeugkonstruktion - Hochdecker / Tiefdecker - und je nach Sitzanordnung - neben- / hintereinander - sehr unterschiedlich. Es ist deshalb vorteilhaft, wenn der Angewöhnungsflug im selben Flugzeug und auf demselben Sitz stattfindet wie die eigentliche Ausbildung.

Die "beste" Position:

Alle Flugzeuginsassen fühlen sich am besten, wenn sie sich aufrecht und locker "in den Sitz fallen lassen". Auf gar keinen Fall dürfen Sie sich gegen die Bewegungen des Flugzeuges stemmen. Arme und Beine sollen wenn möglich auf dafür vorgesehenen Flächen abgestützt werden.

Vermeiden Sie rasche Kopfbewegungen. Diese erzeugen eine Täuschung, welche Coriolis-Illusion heisst.



3.10.2 Sitzposition

Die persönliche, optimale Sitzposition muss gewährleisten

- eine gute Sicht nach aussen und gleichzeitig auf alle wichtigen Bedienungselemente im Cockpit
- das Erkennen der visuellen Referenzen am Flugzeug ohne Veränderung der Sitzposition
- die ungehinderte Erreichbarkeit aller Bedienungselemente
- die Seitensteuerpedale müssen voll ausgetreten werden können und bequem eingestellt sein
- Rücken, Beine und Arme müssen während allen Flugphasen im Kontakt mit den Auflageflächen bleiben.

Die Verstellmöglichkeiten des Sitzes (Rückenlehne und Armstützen) sind auszunutzen.

3.11 Flugmedizinische Voraussetzungen für den Flugdienst

3.11.1 Allgemeiner Zustand / Tagesform

In übermüdetem Zustand, bei Stress und Gereiztheit darf nicht geflogen werden.
Emotionen und starke Gefühle lenken von der fliegerischen Aufgabe ab.

3.11.2 Physische Verfassung

Zu den physischen Voraussetzungen für den Flugdienst gehören
- guter gesundheitlicher Gesamtzustand
- ausgeschlafen
- verordnete Augenkorrekturgläser müssen getragen werden (Mitführen der Ersatzbrille)

Vor und während des Flugdienstes soll nicht geraucht werden (Höhenprobleme).
Nach Tiefseetauchgängen darf innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht geflogen werden.

Bei folgenden Problemen darf keine fliegerische Tätigkeit ausgeübt werden
- unter dem Einfluss bewusstseinsverändernder Drogen, von Alkohol und Medikamenten
- bei Erkältungen. Die eustachische Röhre muss frei sein
- bei akuten Stirnhöhlenproblemen. Der Druckausgleich kann nicht stattfinden

3.11.3 Massnahmen während des Flugdienstes

Vermeiden von übermässigen Wasserverlust
Der Wasserverlust des Körpers durch Verdunstung und Schwitzen während des Flugdienstes muss mit leichten Getränken kompensiert werden. Die Getränke sollen wenig Zucker und keine Kohlensäure enthalten.

Massnahmen gegen Sauerstoffmangel
Bei Flügen in grosser Höhe können die gefährlichen Auswirkungen des Sauerstoffmangels, hypoxische Hypoxie / HYPOXIA auftreten.

Prophylaxe und Therapie: Einatmen von Medizinal-Sauerstoff über eine zertifizierte Anlage, im Notfall durch kontrollierte Atmung

Sauerstoffmangel kann in Höhen ab 3500 m zu Problemen führen.
Ab 4000 m ist der Gebrauch einer Sauerstoff-Anlage empfohlen.

Druckausgleich
Beim Höhenwechsel muss automatisch ein Druckausgleich in den Ohren, den Stirn- und in Kieferhöhlen stattfinden.
Ist dies nicht der Fall, so kann als Notbehelf ein Druck in den Ohren durch Zuhalten der Nase und gleichzeitigen leichten Gegendruck aus der Mundhöhle kompensiert werden.

Vorsicht: Bei starkem Gegendruck ist Ihr Trommelfell in Gefahr.

Schutz des Gehörs
Die Schulflugzeuge sollen mit einer INTERCOM-Anlage ausgerüstet sein.
Im Flugbetrieb sind HEADSETS (Kopfhörer / Mikrophon-Garnituren) zu tragen.

3.11.4 Kunstflug

Der Kunstflug stellt überdurchschnittliche körperliche Anforderungen an einen Piloten. Deshalb sind für diese Art des Flugtrainings besondere flugmedizinische Empfehlungen und Vorschriften zu beachten.

3.11.5 Bekleidung

Sie darf nicht einengend sein. Empfohlen sind

- helles, leichtes Overall (Kombi)
- bequeme Schuhe, mit denen ein "Gefühl" auf das Flugzeug übertragen werden kann
- Sonnenhut bei stark verglastem Cockpit
- Sonnenbrille

Wegen der Gefahr von schweren Verbrennungen durch einen Treibstoffbrand, dürfen beim Flugdienst mit Motorflugzeugen nur Kleidungsstücke aus Naturprodukten getragen werden; (Baumwolle, Wolle, Seide, Leinen, Leder). Dies ist besonders wichtig für Kleidungsstücke, die mit der Haut in Berührung kommen. Brennender und schmelzender Kunststoff klebt auf der Haut. Daraus ergeben sich besonders schwere Verbrennungen.

3.11.6 Haut und Atemschutz

Der Hautkontakt mit jeglicher Form von Lösungsmitteln, besonders mit Treibstoff ist zu vermeiden. Kommt aus Versehen ein Hautkontakt zu Stande, so sind die kontaminierten Hautstellen sofort unter fliessendem Wasser und mit Seife gründlich zu waschen.

Treibstoffdämpfe sollen nicht eingeatmet werden.

Das Tragen von lösungsmittelfesten Handschuhen kann Hautreizungen vorbeugen.

3.12 Kontrollfragen

Was ist ein stationärer Flug?

Auf welcher Höhe liegt der reale Horizont, wenn Sie am Meeresstrand stehen?

Was passiert mit dem Verhältnis realer Horizont / Scheinhorizont, wenn Sie mit dem Flugzeug in grössere Höhen steigen?

4 Wirkung der Steuer
EFFECTS OF CONTROLS

Obedience is much more seen in little things than in great.

Thomas Fuller

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

4 Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

4.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

4.0.1 Einleitung
4.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

4.1 Grundlagen: Die Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

4.1.1 Primäre und sekundäre Steuer
4.1.2 Die Wirkung der Steuerausschläge
4.1.3 Steuerflächen, Flugachsen
4.1.4 Drehbewegung und Lagebezeichnung
4.1.5 BRIEFING im Verfahrenstrainer / MOCK-UP Familiarisation mit dem Steuern / CONTROLS
4.1.6 Die Wirkung des Höhensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Querachse: Nicken / PITCH
4.1.7 Die Wirkung des Quersteuers: Drehung des Flugzeuges um die Längsachse, Rollen / ROLL
4.1.8 Die Wirkung des Seitensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Hochachse: Gieren / YAW

4.2 Trimmen / TRIM System zur Positionsänderung des steuerdruckneutralen Punktes

4.2.1 Wozu dient die Trimmung
4.2.2 Welche Steuerdrücke werden getrimmt ?
4.2.3 Wegtrimmen des Steuerdruckes
4.2.4 Trimmsysteme
4.2.5 Richtung der Höhensteuer-Trimmung
4.2.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Trimmen / TRIM

4.3 Effekte durch den Einsatz der primären Steuer / EFFECTS OF PRIMARY FLIGHT CONTROLS

4.3.1 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW
4.3.2 Das Schiebe-Rollmoment / DIHEDRAL EFFECT
4.3.3 Zusammenfassung

4.4 Flügelklappen / FLAPS

4.4.1 Flügelklappen
4.4.2 Form und Anordnung der Flügelklappen
4.4.3 Wirkung der Flügelklappen / EFFECT OF FLAPS
4.4.4 Nebeneffekte beim Verändern der Flügelklappen-Stellung
4.4.5 Bedienungselemente für Flügelklappen
4.4.6 Die Darstellung des Operationsbereiches für Flügelklappen auf dem ASI
4.4.7 Verfahren für das Aus- und Einfahren der Flügelklappen

4.5 Bremsklappen / SPEEDBRAKES

4.5.1 Bremsklappen

4.6 Triebwerkleistung / ENGINE POWER

4.6.1 Der Leistungshebel / THROTTLE
4.6.2 Form und Funktion des Leistungshebels
4.6.3 Positionen des Leistungshebels
4.6.4 Technik beim Erhöhen und Verringern der Triebwerkleistung

4.7 Einfluss von Änderungen der Triebwerkleistung

4.7.1 Schublinien / THRUST LINE
4.7.2 Der Effekt des Propellerstrahls / SLIP STREAM EFFECT
4.7.3 Der SLIP STREAM EFFECT als Störeffekt beim Flugzeug mit einem vorne liegenden Triebwerk

4.8 Konfigurationsänderungen und sekundäre Steuerwirkung

4.8.1 Begriffsbestimmung: Konfiguration / CONFIGURATION
4.8.2 Beispiele für Konfigurationen
4.8.3 Verfahren für Konfigurationsänderungen

4.9 AIRMANSHIP

4.9.1 SCANNING, Luftraumbeobachtung und das Ausfahren von Flügelklappen
4.9.2 Technik des Vorwählens / PRESELECTION

4.10 Weitere Bedienungselemente: Der Gemischregler / MIXTURE CONTROL

4.10.1 Der Gemischregler
4.10.2 Form und Funktion des Gemischreglers
4.10.3 Positionen des Gemischreglers
4.10.4 Verfahren zur Regulierung des Treibstoff- / Luftgemisches bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung
4.10.5 Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN mit dem Gemischregler / MIXTURE CONTROL
4.10.6 Bedienung des Gemischreglers / MIXTURE CONTROL

4.11 Weitere Bedienungselemente: Einspritzpumpe / PRIMER

4.11.1 Bedienung der manuellen Einspritzpumpe / PRIMER beim Triebwerkstart

4.12 Weitere Bedienungselemente: Vergaservorwärmung / CARBURETOR HEAT Vorrichtung zur Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING zur Beseitigung von Eis / DEICING im Vergaserbereich

4.12.1 Die Vergaservereisung
4.12.2 Erkennen einer Vergaservereisung
4.12.3 Das Bedienungselement für die Vergaserheizung
4.12.4 Bedienung der Vergaserheizung / WORKING WITH CARBURATOR HEAT

4.13 Die Bedienungselemente zum Rollen: Steuer / CONTROLS, Leistungshebel / THROTTLE und Radbremsen / BRAKES

4.13.1 Die Bedienungselemente des Motorflugzeuges zum Rollen
4.13.2 Steuerknüppel oder Steuerhorn / STICK, WHEEL
4.13.3 Kontrolle der Geschwindigkeit beim Rollen mit dem Leistungshebel / THROTTLE
4.13.4 Seitensteuerpedale, Bugradsteuerung / PEDALS, NOSEWHEEL STEERING
4.13.5 Radbremsen / BRAKES

4.14 Kontrollfragen

4.14.1 Kontrollfragen zu den Flügelklappen
4.14.2 Kontrollfragen zum SLIP STREAM EFFECT
4.14.3 Kontrollfragen zu den weiteren Bedienungselementen

4.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

4.0.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird Ihnen die Anordnung und Wirkung der primären und sekundären Steuer erklärt.

Primäre Steuer / PRIMARY FLIGHT CONTROLS sind Steuerknüppel oder Steuerhorn / Seitensteuerpedale.

Sekundäre Steuer / SECONDARY FLIGHT CONTROLS sind Vorrichtungen am Flugzeug, deren Veränderung einen voraussehbaren aerodynamischen Effekt hervorrufen.

4.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANTICIPATION ..... - Vorausschauende Arbeitsweise
AXIS ..... - Flugzeugachse
BALANCE ..... - Zentrierung der Kugel im Inklinometer
BALLOONING ..... - Steigen infolge Auftriebserhöhung
BANK ..... - Querlage
BRAKE ..... - Bremse
  PARKING BRAKE ..... - Parkbremse
CARBURETOR HEAT ..... - Vergaserheizung
CONFIGURATION ..... - Zustand des Flugzeuges in Bezug auf Triebwerkleistung und Stellung der Widerstände
CONTROLS ..... - allgemein für Steuer / Bedienungselement
  PRIMARY FLIGHT CONTROLS ..... - Primäre Steuer
    PEDAL ..... - Seitensteuerpedal
    STICK / HORN ..... - Steuerknüppel, Steuerhorn
  CONTROL SURFACES ..... - Steuerflächen
    AILERON ..... - Querruder
    ELEVATOR ..... - Höhenruder
    RUDDER ..... - Seitenruder
  SECONDARY FLIGHT CONTROL ..... - Sekundäre Steuer: Vorrichtungen, deren Veränderung wie der Einsatz eines Steuers wirkt
    AIRBRAKE, SPEEDBRAKE ..... - Bremsklappe
    FLAPS ..... - Flügelklappen
    SPOILER ..... - Störklappe
    THROTTLE ..... - Leistungshebel
DRAG ..... - Widerstand
ICING ..... - Vereisung
  ANTIICING ..... - Verhinderung der Eisbildung
  DEICING ..... - Beseitigung von Eis am Flugzeug
MAIN WHEEL ..... - Hauptrad
MIXTURE CONTROL ..... - Gemischregler
NOSE WHEEL ..... - Bugrad
  NOSE WHEEL STEERING ..... - Bugradsteuerung
PITCH to ..... - Nicken
POWER (ENGINE POWER) ..... - allgemein für Triebwerkleistung
  POWER CHANGE ..... - Änderung der Triebwerkleistung
  POWER INCREASE ..... - Leistungserhöhung
  POWER SETTING ..... - Leistungssetzung
  FULL POWER ..... - volle Triebwerkleistung
  POWER REDUCTION ..... - Leistungsverminderung
  POWER IDLE ..... - Leerlauf
PRIMER ..... - Einspritzvorrichtung für Treibstoff
ROLL ..... - Rollen, Drehung um die Längsachse
SLIP STREAM EFFECT ..... - Propellerdrehstrahl-Effekt
THRUST ..... - Schub
THRUST LINE EFFECT ..... - Schublinien-Effekt
YAW ..... - Gieren, Drehung um die Hochachse

4.1 Grundlagen
Die Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

4.1.1 Primäre und sekundäre Steuer

Primäre Steuer / PRIMARY CONTROLS sind:
- der Steuerknüppel oder das Steuerhorn
- die Seitensteuerpedale und die damit verbundenen Steuerflächen / Ruder.

Sie bewirken Änderungen um die drei Achsen des Flugzeuges.

Sekundäre Steuer / SECONDARY FLIGHT CONTROLS sind Vorrichtungen am Flugzeug, deren Veränderung einen voraussehbaren aerodynamischen Effekt hervorruft:
- Änderung der Triebwerkleistung

Sie bewirken eine Drehung um die entsprechende Achse.

4.1.2 Die Wirkung der Steuerausschläge

Durch den Ausschlag eines primären Steuers verändern sich die aerodynamischen Verhältnisse an der damit verbundenen Steuerfläche. Die Veränderungen bewirken ein Moment (Drehung) um die entsprechende Achse. Dadurch ändert sich die Lage des Flugzeuges im Raum zum Bezugssystem. Nach Stabilisierung der Lage werden die primären Steuer wieder in die Neutralstellung gebracht.

Es muss beachtet werden:

Solange ein Steuer ausgeschlagen ist, bleibt die Steuerwirkung erhalten. Das Flugzeug dreht um die entsprechenden Achsen weiter.

Nach Erreichen der gewünschten Lage wird die Drehung durch Neutralisation des Steuers gestoppt.

Primäre Steuer sind RATE CONTROLS.

4.1.3 Steuerflächen, Flugachsen

Aktionen an den primären Steuern ändern die Stellung der damit verbundenen Steuerflächen. Dadurch entsteht ein Moment (Drehung) um die entsprechende Flugachse. Steuerfläche / Ruder, Drehung und Flugachse stehen in folgendem Zusammenhang:

Steuerfläche / Ruder	Flugachse / AXIS
Höhenruder / ELEVATOR	Querachse / PITCH AXIS
Querruder / AILERON	Längsachse / LONGITUDINAL AXIS
Seitenruder / RUDDER	Hochachse / VERTICAL AXIS

4.1.4 Drehbewegung und Lagebezeichnung

Zur Änderungen der Bewegungsrichtung eines Flugzeuges wird das Steuer in jene Richtung ausgeschlagen, in welche sich das Flugzeug bewegen soll.

Aktion des Piloten	Reaktion des Flugzeuges, wie der Pilot sie wahrnimmt	Bezeichnung der Drehbewegung	Lagebezeichnung im erdfesten Koordinatensystem
Knüppel / Horn			
ziehen	Die Flugzeugnase hebt sich	Nicken / PITCH UP	ATTITUDE NOSE UP /ANU
stossen	Die Flugzeugnase senkt sich	Nicken / PITCH DOWN	ATTITUDE NOSE DOWN / AND
nach links	Der linke Flügel senkt sich	Rollen / ROLL	BANK
nach rechts	Der rechte Flügel senkt sich	Rollen / ROLL	BANK
Seitensteuerpedal			
nach links	Die Flugzeugnase dreht nach links	Gieren / YAW	
nach rechts	Die Flugzeugnase dreht nach rechts	Gieren / YAW	

4.1.5 BRIEFING im Verfahrenstrainer / MOCK-UP Familiarisation mit den Steuern / CONTROLS

Die Steuerfunktionen werden im MOCK-UP des Basis-Schulflugzeuges oder im Cockpit eines abgestellten Flugzeuges erklärt und besprochen.

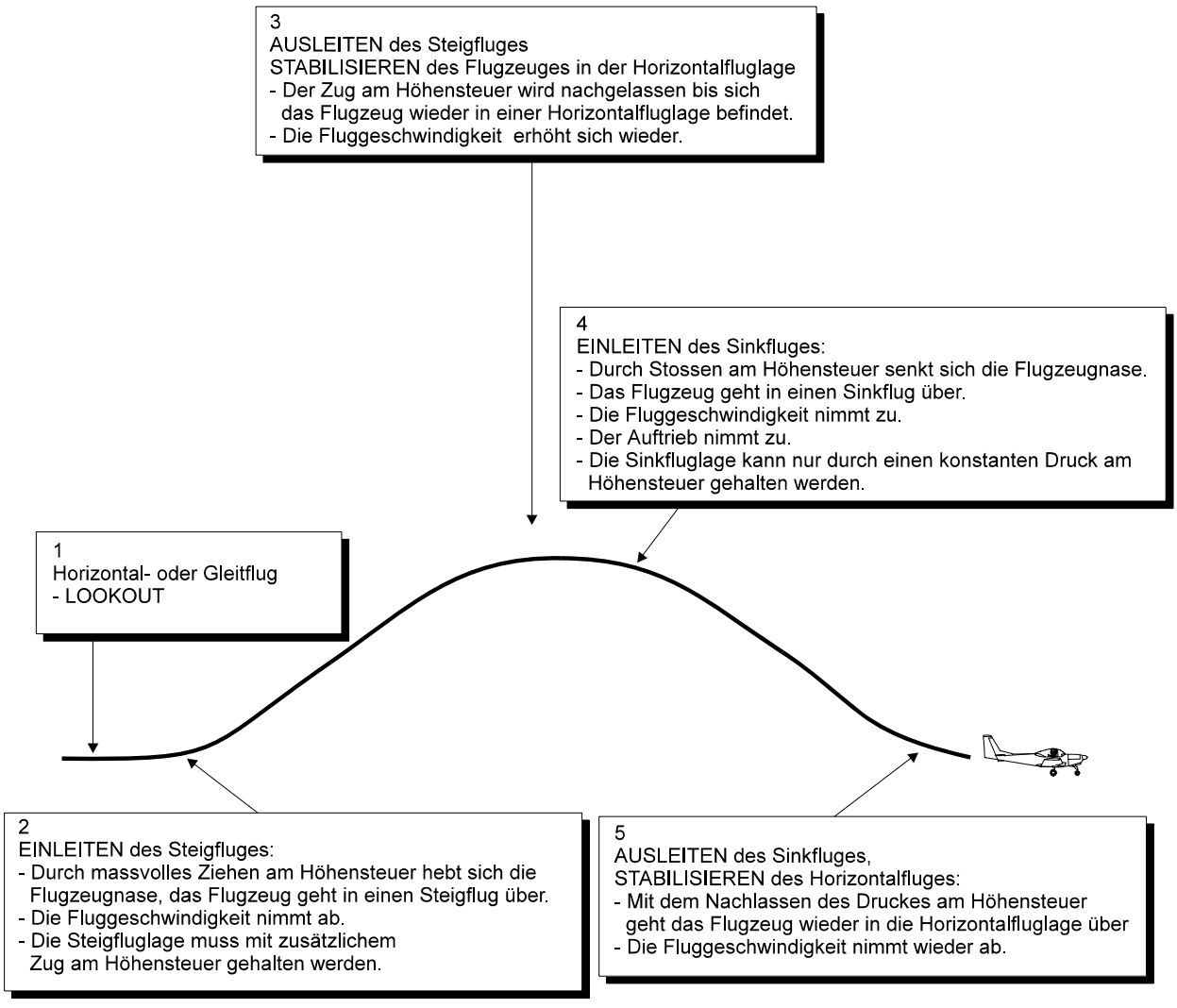
4.1.6 Die Wirkung des Höhensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Querachse: Nicken / PITCH

Die Übung findet im Geradeausflug / STRAIGHT statt.

Durch das Bewegen des Höhensteuers wird eine Lageänderung des Flugzeuges am Horizont bewirkt.

Der Höhenhaltung ist bei dieser Übung keine Bedeutung beizumessen.

Es muss immer klar sein, wer die Steuer führt (siehe Übergabe der Steuer).

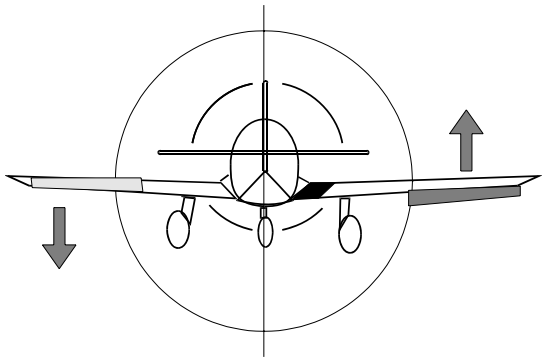

3
AUSLEITEN des Steigfluges
STABILISIEREN des Flugzeuges in der Horizontalfluglage
- Der Zug am Höhensteuer wird nachgelassen bis sich das Flugzeug wieder in einer Horizontalfluglage befindet.
- Die Fluggeschwindigkeit erhöht sich wieder.
4
EINLEITEN des Sinkfluges:
- Durch Stossen am Höhensteuer senkt sich die Flugzeugnase.
- Das Flugzeug geht in einen Sinkflug über.
- Die Fluggeschwindigkeit nimmt zu.
- Der Auftrieb nimmt zu.
- Die Sinkfluglage kann nur durch einen konstanten Druck am Höhensteuer gehalten werden.
1
Horizontal- oder Gleitflug
- LOOKOUT
2
EINLEITEN des Steigfluges:
- Durch massvolles Ziehen am Höhensteuer hebt sich die Flugzeugnase, das Flugzeug geht in einen Steigflug über.
- Die Fluggeschwindigkeit nimmt ab.
- Die Steigfluglage muss mit zusätzlichem Zug am Höhensteuer gehalten werden.
5
AUSLEITEN des Sinkfluges,
STABILISIEREN des Horizontalfluges:
- Mit dem Nachlassen des Druckes am Höhensteuer geht das Flugzeug wieder in die Horizontalfluglage über
- Die Fluggeschwindigkeit nimmt wieder ab.

Primäre Wirkung des Höhensteuers:	Nicken um die Querachse / PITCH
Weitere Wirkung:	Zu- oder Abnahme der Fluggeschwindigkeit

4.1.7 Die Wirkung des Quersteuers: Drehung des Flugzeuges um die Längsachse, Rollen / ROLL

Ausgangslage

Die Quersteuer sind in der Neutralstellung.



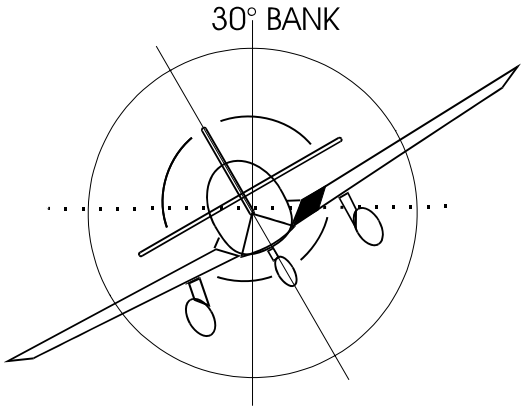
Einleiten der Drehung um die Längsachse durch Ausschlag des Quersteuers

Durch den Ausschlag des Quersteuers rollt das Flugzeug nach links oder nach rechts (in Richtung des Ausschlages).

Gleichzeitig ändert sich die Flugrichtung in Richtung des Ausschlages.
ACHTUNG: Der Quersteuerausschlag allein ergibt keine koordinierte Kurve!

Stabilisieren

Nach Erreichen der erforderlichen Querlage / BANK wird das Quersteuer neutral gestellt.

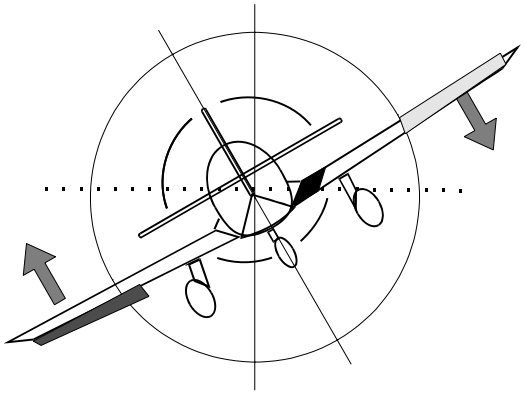


Ändern der Querlage

Die Querlage wird durch Ausschlag des Quersteuers nach links oder nach rechts korrigiert. Nach Erreichen der erforderlichen Querlage wird das Quersteuer wieder neutral gestellt.

Ausleiten der Querlage

Das Quersteuer wird entgegen der Kurvenrichtung ausgeschlagen. Nach Erreichen der Horizontallage wird das Quersteuer neutral gestellt.

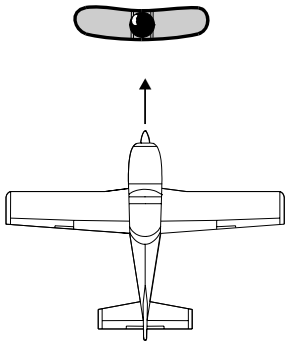


Wichtig: Der Quersteuerausschlag allein ergibt keine koordinierte Kurve!

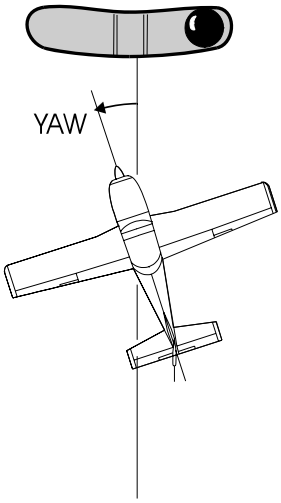
Primäre Wirkung des Quersteuers:	Rollen um die Längsachse / ROLL
Weitere Wirkung:	Änderung der Flugrichtung, Kurvenflug.

4.1.8 Die Wirkung des Seitensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Hochachse: Gieren / YAW

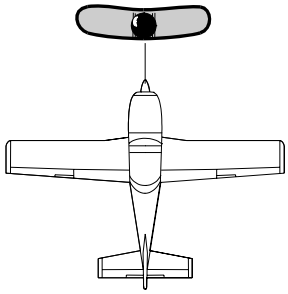
3
- KORREKTUR:
  Mit Druck auf das rechte Seitensteuerpedal wird die Kugel zentriert.



2
- Bei Druck auf das linke Seitensteuer dreht die Flugzeugnase nach links.
- Die Kugel im inklinometer rutscht nach rechts.



1
- Geradeausflug
- LOOKOUT



Primäre Wirkung des Seitensteuers: Gieren um die Hochachse / YAW

Korrekturregeln:	**Kugel:**	**Seitensteuerdruck auf diejenige Seite, auf welcher sich die Kugel befindet. „In die Kugel treten“**

4.2 Trimmen / TRIM
System zur Positionsänderung des steuerdruckneutralen Punktes

4.2.1 Wozu dient die Trimmung

Bei den praktischen Übungen haben Sie gespürt, dass eine geänderte Fluglage nur durch eine konstante Kraft am Höhensteuer gehalten werden kann. Der ständige Ausgleich eines Steuerdruckes über längere Zeit ist ermüdend.

Mit einer Trimmvorrichtung kann der verbleibende Steuerdruck weggetrimmt werden. Nach dem Trimmen können die Steuer losgelassen werden, ohne dass sich die Fluglage ändert. Das Flugzeug wird durch seine inhärente Stabilität die Lage beibehalten.

Ausgetrimmt werden Fluglagen, welche über längere Zeit gehalten werden sollen. Ob eine Fluglage ausgetrimmt werden soll oder nicht, entscheiden Sie auf Grund der Situation.
Verändern Sie Fluglage oder Geschwindigkeit, kann erst getrimmt werden, wenn sowohl Fluglage als auch Geschwindigkeit den gewünschten Wert erreicht haben.

4.2.2 Welche Steuerdrücke werden getrimmt?

An allen Flugzeugen sind Vorrichtungen zur Trimmung der Höhensteuerkräfte eingebaut.
Es gibt Flugzeugtypen mit Trimmvorrichtungen zur Kompensation von Seiten- und Quersteuerkräften.

4.2.3 Wegtrimmen des Steuerdruckes

Steuerdrücke, welche nach einem Lagewechsel oder nach einer Konfigurationsänderung verbleiben, werden während der Stabilisierungsphase vorerst durch Gegendruck am entsprechenden Steuer kompensiert.

Muss ein aussergewöhnlich starker Steuerdruck durch Gegendruck gehalten werden, beispielsweise während eines Durchstartverfahrens, so kann das Trimmrad sofort in eine aus Erfahrung bekannte Lage gebracht werden. Nach Stabilisierung des Flugzustandes wird exakt nachgetrimmt.

Versuchen Sie nie, Änderungen der Fluglage durch Betätigung der Trimmvorrichtung herbei zu führen.

Austrimmen der Fluglage vor der Stabilisierung führt zu einer unruhigen Flugphase, die sich über eine längere Zeit hinwegzieht. Dabei müssen Sie sich unverhältnismässig lange auf dieses Manöver konzentrieren.

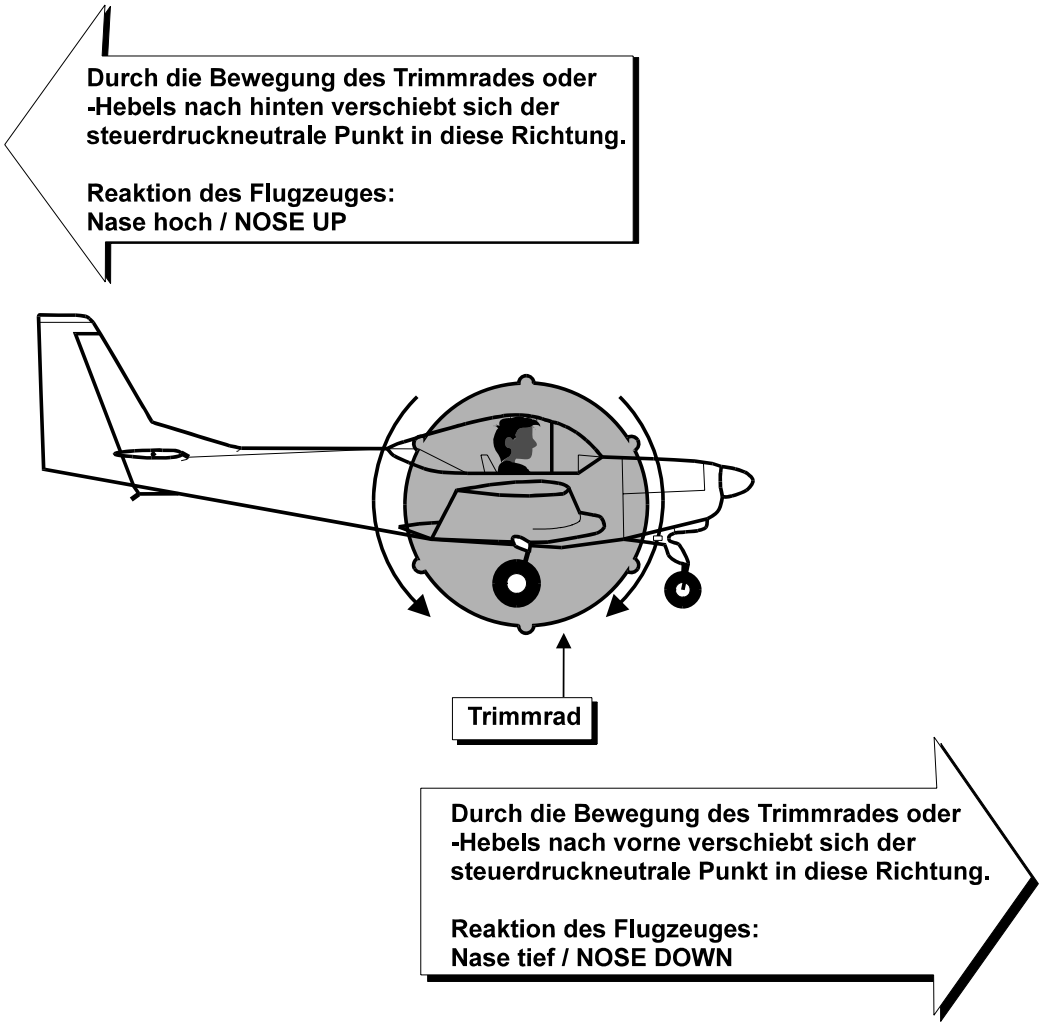
Nach jeder Änderung der Triebwerkleistung und der Konfiguration muss getrimmt / nachgetrimmt werden.

4.2.4 Trimmsysteme

In Schulflugzeugen ist normalerweise nur eine Höhensteuer-Trimmung eingebaut. Ihre Betätigung erfolgt über ein Trimmrad, einen Trimmhebel oder einen elektrischen Schalter.
Die Trimmposition wird am Trimmrad oder durch Instrumente angezeigt. In der Regel ist ein Bereich für den Start / TAKE-OFF bezeichnet.

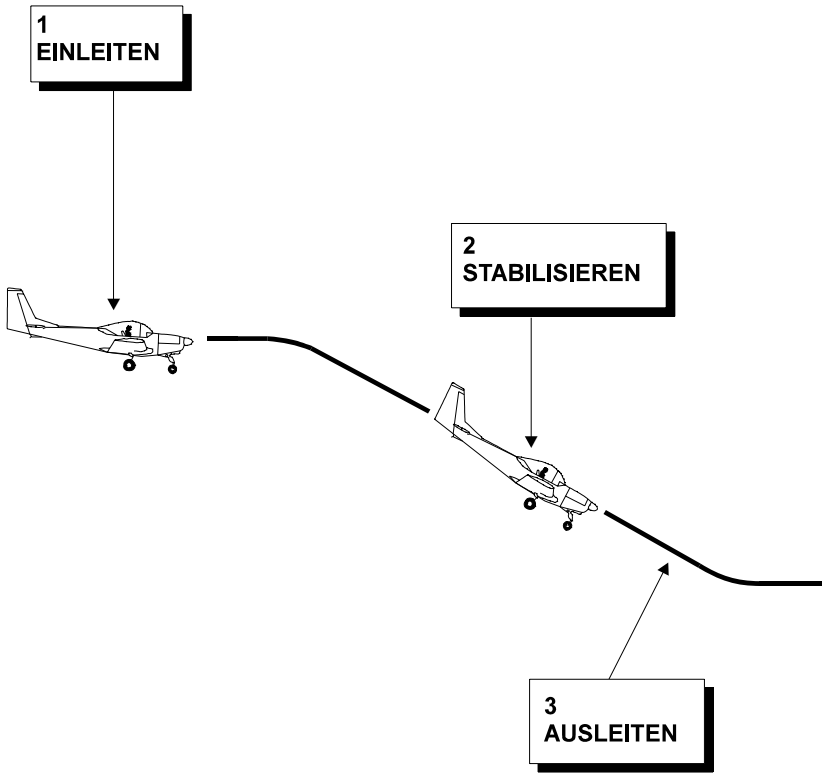
Die Bewegungsrichtung des Trimmrades oder -Hebels zeigt die Richtung an, in welche sich der steuerdruckneutrale Punkt verschiebt.

4.2.5 Richtung der Höhensteuer-Trimmung


Durch die Bewegung des Trimmrades oder -Hebels nach hinten verschiebt sich der steuerdruckneutrale Punkt in diese Richtung.
Reaktion des Flugzeuges:
Nase hoch / NOSE UP
Trimmrad
Durch die Bewegung des Trimmrades oder -Hebels nach vorne verschiebt sich der steuerdruckneutrale Punkt in diese Richtung.
Reaktion des Flugzeuges:
Nase tief / NOSE DOWN

4.2.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Trimmen / TRIM

Lernziel: Sie können den verbleibenden Steuerdruck nach Änderung und Stabilisierung der Fluglage wegtrimmen.



1 _____

_____

_____

_____

2 _____

_____

_____

_____

3 _____

_____

_____

_____

4.3 Effekte durch den Einsatz der primären Steuer / EFFECTS OF PRIMARY FLIGHT CONTROLS

4.3.1 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW

Gültigkeit: Vor allem langsame Flugzeuge und Flugzeuge mit grosser Spannweite zeigen diesen Effekt deutlich. Segelflugzeuge zeigen aufgrund ihrer grossen Spannweite ein starkes negatives Wendemoment. Bei modernen Motorflugzeugen ist der Effekt eher schwach.

Erklärung: Das negative Wendemoment entsteht als Folge des Querruderausschlages beim Ein- und Ausleiten von Kurven. Ursache ist die Erhöhung des Widerstandes am aufsteigenden Flügel als Folge des Querruderausschlages.
Die Wirkung ist ein Gieren (YAW) um die Hochachse (Z) gegen die beabsichtigte Kurvenrichtung. Dieses Gieren tritt solange auf, wie die Querruder ausgeschlagen sind (resp. das Flugzeug „rollt").

Gegenmassnahme: Das negative Wendemoment muss beim Einleiten einer Kurve durch vorausschauende Arbeitsweise mit massvollem Seitensteuereinsatz kompensiert werden. Die Kontrolle des Seitensteuerausschlages erfolgt mit Hilfe der Kugel im Turncoordinator. Das Mass des Seitensteuerausschlages hängt von der Grösse des Quersteuerausschlages ab.

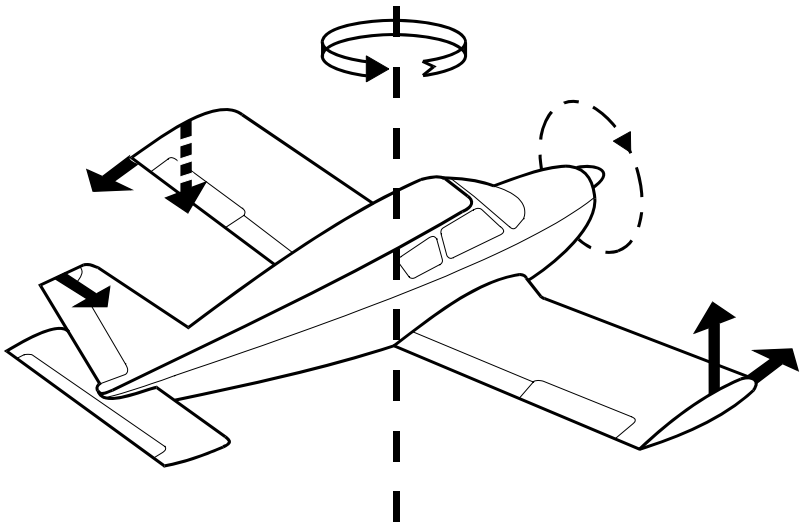
Anmerkung: Das negative Wendemoment wird im Kapitel 9, Kurvenflug, ausführlich erklärt.

4.3.2 Das Schiebe-Rollmoment / DIHEDRAL EFFECT

Im Kurvenflug legt der kurvenäussere Flügel die grössere Wegstrecke zurück. Dies führt zu einer höheren Geschwindigkeit der anströmenden Luft und resultiert in einem leicht höheren Auftrieb am kurvenäusseren Flügel. Dieser grössere Auftrieb bewirkt ein Rollmoment, welches die Querlage des Flugzeuges zunehmen lässt. Mit einem minimen Querruderausschlag entgegen der Kurvenrichtung wird das Flugzeug in der Kurve stabilisiert. Auch dieser Effekt tritt vor allem bei Segelflugzeugen deutlich auf.

4.3.3 Zusammenfassung

Das negative Wendemoment und das Schiebe- Rollmoment werden durch die bewusste Kontrolle des Flugzeuges mit den PRIMARY FLIGHT CONTROLS um die drei Achsen ausgeglichen. Kenntnisse über die Art und Grösse der Störungen erlauben vorausschauende Gegenmassnahmen, bevor diese auftreten.

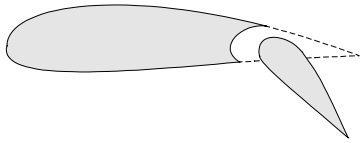


4.4 Flügelklappen / FLAPS

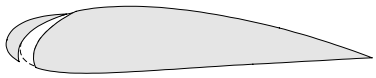
4.4.1 Flügelklappen

Flügelklappen sind bewegliche Teile der Tragflächen. Sie sind üblicherweise an der Austrittskante der Flügel angebracht. Ihre Aufgabe ist es den Auftrieb zu erhöhen. Dabei entsteht auch mehr Widerstand.

4.4.2 Form und Anordnung der Flügelklappen



Flügelklappe an der Austrittskante



Flügelklappe an der Eintrittskante

4.4.3 Wirkung der Flügelklappen / EFFECT OF FLAPS

Eine Veränderung der Flügelklappen-Stellung bewirkt

- eine Veränderung des Auftriebs
- eine Veränderung des Widerstandes

Das Ausfahren der Flügelklappen bewirkt

- eine tiefere V_{STALL}
- eine Verkürzung der Startrollstrecke
- eine Verkürzung der Landerollstrecke

4.4.4 Nebeneffekte beim Verändern der Flügelklappen-Stellung

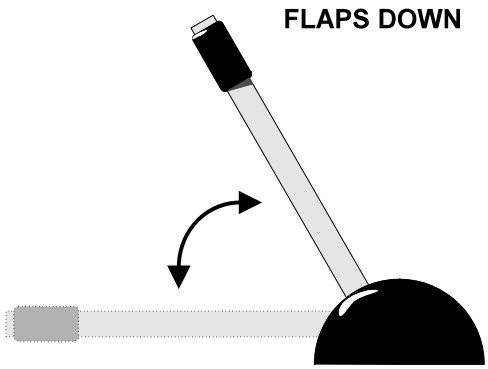
- Jede Veränderung der Flügelklappen-Stellung bewirkt eine mehr oder weniger starke Veränderung der Fluglage um die Querachse
- Das Ausfahren der Flügelklappen hat ohne Korrektur der Steuerstellung ein Steigen / BALLOONING zur Folge
- Das Einfahren der Flügelklappen hat ohne Korrektur der Steuerstellung ein Sinken zur Folge

4.4.5 Bedienungselemente für Flügelklappen

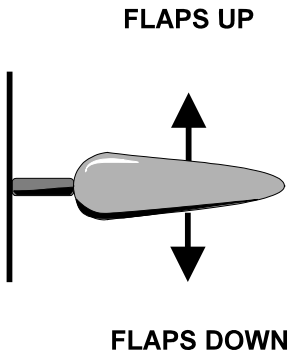
Das Bedienungselement im Cockpit

Die Form des Bedienungselementes richtet sich nach der Antriebsart

- Schalter für elektromechanischen Antrieb
- Hebel oder Kurbel für mechanischen Antrieb



Mechanischer Antrieb



Elektrischer Schalter

Die Anzeige der Flügelklappenstellung

Sie ist konstruktionsabhängig und kann auf verschiedene Arten erfolgen

- durch ein Instrument
- durch Beschriftung oder Position des Bedienungshebels
- durch Markierungen an den Flügelklappen (visuelle Kontrolle)

4.4.6 Die Darstellung des Operationsbereiches für Flügelklappen auf dem ASI

Angaben über Maximal- und Minimal-Geschwindigkeiten für Klappenstellungen finden sich

- als weisses Kreisbogensegment im ASI für leichte Motorflugzeuge
- im AFM
- auf Placards in der Nähe der Flügelklappenbedienung

Maximalgeschwindigkeiten

Das obere Ende des weissen Bogensegmentes ist die typenbezogene Höchstgeschwindigkeit für das Ausfahren der Flügelklappen oder für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen.
Diese Geschwindigkeit heisst $V_{MAX\ FE}$. Beim Überschreiten dieser Geschwindigkeit besteht die Gefahr, dass die Flügelklappen oder ihr Antrieb beschädigt werden.

Für die Operation im Bereich der Höchstgeschwindigkeit mit ausgefahrenen Klappen muss das höchstzulässige Lastvielfache beachtet werden (Werte aus dem AFM).

Minimalgeschwindigkeiten

Das untere Ende des weissen Bogensegmentes ist die typenbezogene Minimalgeschwindigkeit für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen und die maximale Abflugmasse.
Diese Geschwindigkeit heisst $V_{MIN\ FE}$.

Der (weisse) Bereich für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen reicht tiefer als der (grüne) für den Flug ohne Flügelklappen. Bei tiefen Geschwindigkeiten befindet sich das Flugzeug nur durch den zusätzlichen Auftrieb der ausgefahrenen Flügelklappen in flugfähigem Zustand. Werden die Flügelklappen in diesem Geschwindigkeitsbereich eingefahren, so befindet sich das Flugzeug in einem überzogenen Flugzustand.

Nicht alle ASI haben ein weisses Bogensegment. Sind die Maximal- und Minimalgeschwindigkeiten für das Ein- oder Ausfahren der Flügelklappen von der Masse abhängig, so sind diese im AFM und auf weiteren Unterlagen verzeichnet.

4.4.7 Verfahren für das Aus- und Einfahren der Flügelklappen

- Vor jeder Betätigung der Flügelklappenbedienung muss durch Kontrolle des ASI überprüft werden, ob die Fluggeschwindigkeit innerhalb des zulässigen Bereiches liegt.

  (Weisser Bereich im ASI)

SPEED.....-WHITE ARC FLAPS.....-_____DEGREES / POSITION

- Beim Aus- und Einfahren der Flügelklappen entstehen nacheinander zwei Effekte: eine Veränderung des Flügelprofils und damit eine Veränderung des Anstellwinkels / ANGLE OF ATTACK und das Steigen infolge Auftriebserhöhung / BALLOONING

- Durch die Änderung des Flügelprofils und das BALLOONING entstehen Bewegungen um die Querachse. Diese werden mit dem Höhensteuer kompensiert. Damit wird das Flugzeug auf dem vorgegebenen Flugweg gehalten.

4.5 Bremsklappen / SPEEDBRAKES

4.5.1 Bremsklappen

Bremsklappen sind aerodynamische Bremsen. Sie haben die Form einer Klappe oder einer aus dem Flügel heraustretenden Platte.

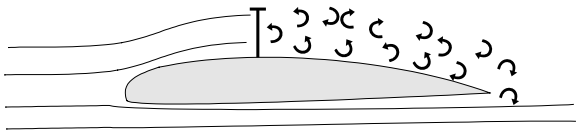


Abb. Bremsklappe / SPEEDBRAKE

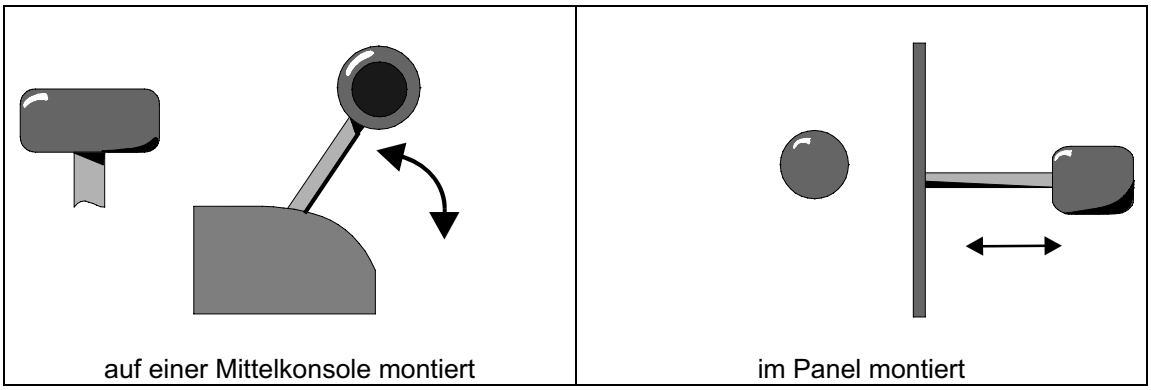
Basis-Schulflugzeuge sind in der Regel nicht mit Bremsklappen / SPEEDBRAKES ausgerüstet.

4.6 Triebwerkleistung / ENGINE POWER

4.6.1 Der Leistungshebel / THROTTLE

Der Leistungshebel wirkt bei einem Vergaser-Kolbentriebwerk auf die Drosselklappe. Deshalb heisst er THROTTLE.

4.6.2 Form und Funktion des Leistungshebels



auf einer Mittelkonsole montiert | im Panel montiert

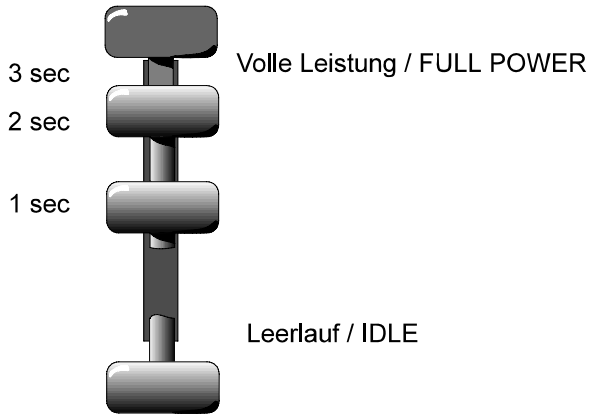
4.6.3 Positionen des Leistungshebels

Der Leistungshebel kann mit einem Feststellmechanismus in jeder beliebigen Position fixiert werden (FRICTION).

Vorderer Anschlag (Gestossen)	- Volle Leistung / FULL POWER
Die Zwischenstellungen ergeben sich nach dem Setzen der Triebwerkleistung anhand der Tabellen des AFM	
Hinterer Anschlag (Gezogen)	- Leerlauf / IDLE

4.6.4 Technik beim Erhöhen und Verringern der Triebwerkleistung

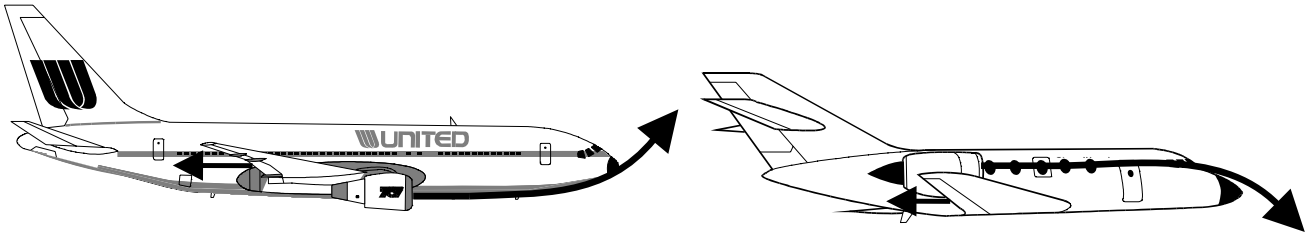
Die Änderungen müssen immer unter Berücksichtigung des Beschleunigungsverhaltens des Triebwerkes durchgeführt werden. Die ganze Bewegung von Leerlauf bis Vollgas benötigt wenigstens 2 bis 3 Sekunden. In der Anfangsphase der Beschleunigung muss die Bewegung des Leistungshebels langsam erfolgen. Ebenso wird dieser bei Leistungsreduktionen flüssig, aber nicht brüsk zurückgenommen.



4.7 Einfluss von Änderungen der Triebwerkleistung

4.7.1 Schublinien / THRUST LINE

Die Kraft auf der Schublinie ändert sich bei einer Erhöhung oder Verringerung der Triebwerkleistung. Die Richtung des Momentes um die Querachse richtet sich nach der Anordnung des Triebwerkes.



Der Schublinien-Effekt / THRUST LINE EFFECT ist leistungsabhängig.

Bei den meisten Basis-Schulflugzeugen entsteht folgender Effekt bei Änderungen der Triebwerkleistung:

Erhöhung der Leistung	Die Flugzeugnase hebt sich / PITCH UP
Verringerung der Leistung	Die Flugzeugnase senkt sich / PITCH DOWN

Damit Sie vorausschauend reagieren können, müssen Sie die Wirkung des Schublinien-Effektes am verwendeten Flugzeugtyp kennen.

4.7.2 Der Effekt des Propellerstrahls / SLIP STREAM EFFECT

Der SLIP STREAM EFFECT entsteht durch die Umströmung von Tragflügel, Zelle und Steuerflächen durch den Propellerstrahl. Die durch den Propeller beschleunigte Luft erzeugt an den Tragflächen einen erhöhten Auftrieb und an den Steuerflächen eine stärkere Wirkung.

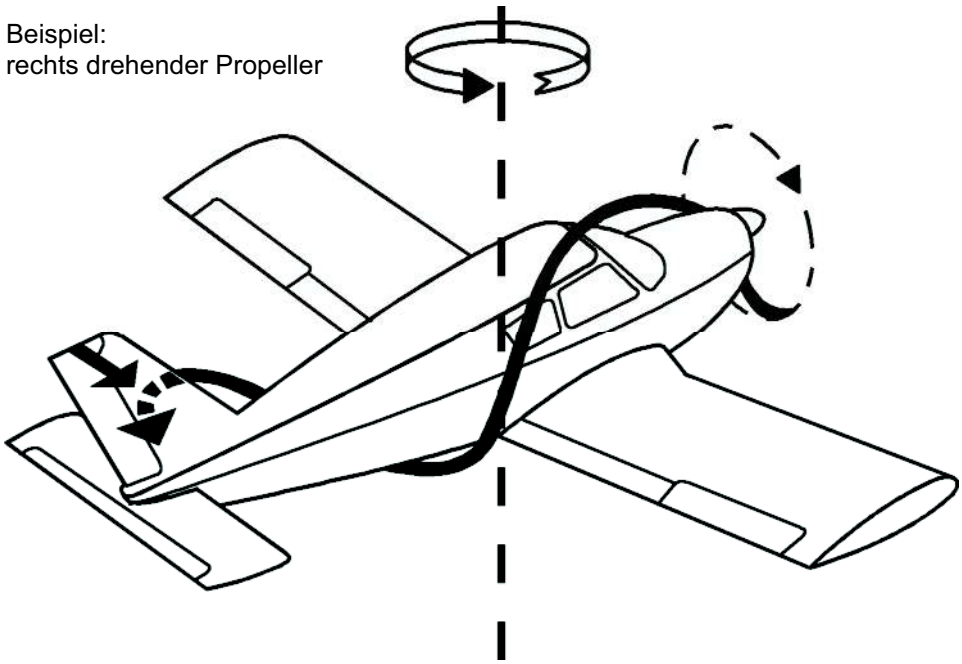
Bei Flugzeugen mit einem vorne liegenden Triebwerk ist die Wirkung des SLIP STREAM EFFECTS leistungs- und geschwindigkeitsabhängig.
Sie muss bei jeder Änderung der Leistung oder der Fluggeschwindigkeit korrigiert werden.
Im Reiseflug ist der Einfluss durch Konstruktionsmassnahmen weitgehend ausgeglichen.

grosse Triebwerkleistung oder / und kleine Fluggeschwindigkeit	grosser Einfluss auf die Steuer
kleine Triebwerkleistung oder / und grosse Fluggeschwindigkeit	kleiner Einfluss auf die Steuer

4.7.3 Der SLIP STREAM EFFECT als Störeffekt beim Flugzeug mit einem vorne liegenden Triebwerk

Der SLIP STREAM EFFECT wirkt bei Flugzeugen mit einem vorne liegenden Triebwerk in besonderer Weise.

Beispiel:
rechts drehender Propeller



Mit wenigen Ausnahmen drehen Kolbentriebwerke in Flugrichtung nach rechts. Deshalb umströmt der Propellerstrahl die Zelle vom Piloten aus gesehen in Uhrzeigersinn.

Querachse: Die Anströmung der rumpfnahen, Auftrieb erzeugenden Flügelteile bewirkt bei Änderungen der Triebwerkleistung ein besonders ausgeprägtes Moment des Flugzeuges um die Querachse.

Hochachse: Der spiralförmig um das Flugzeug herum fliessende Luftstrom erzeugt einen leistungsabhängigen seitlichen Druck auf Zelle, Flügel, Stabilisator und Seitenflosse. Dies bewirkt ein Schieben / SKIDDING. Die Richtung der Störung ist abhängig von der Laufrichtung des Triebwerkes.

Anzeige: Die Kugel im Inklinometer zeigt an, wenn die Längsachse des Flugzeuges nicht mit der Flugrichtung übereinstimmt, wenn das Flugzeug schiebt.

Korrektur: Die Korrektur erfolgt durch Seitensteuerdruck auf diejenige Seite, auf welcher die Kugel ausgelenkt ist. Die Korrektur wird vorerst durch den Einsatz der primären Steuer vorgenommen. Der verbleibende Steuerdruck wird weggetrimmt.

Die Kompensation des SLIP STREAM EFFECTES (als Störung) hat eine grosse Bedeutung für die Richtungshaltung im Startlauf (Kapitel 12).

4.8 Konfigurationsänderungen und sekundäre Steuerwirkung

4.8.1 Begriffsbestimmung: Konfiguration / CONFIGURATION

Der englische Ausdruck CONFIGURATION bedeutet:
"The relative disposition of the parts or the elements of a thing".
Die gegenseitige Anordnung von einzelnen Teilen oder Elementen einer Sache.

Die Konfiguration eines Flugzeuges mit einem Triebwerk besteht aus der Kombination

- der Stellung der aerodynamischen Widerstände, beispielsweise der Flügelklappen / FLAPS oder der Bremsklappen / SPEED BRAKES
- *der Fahrwerkstellung*

Konfigurationen werden nach der Flugphase benannt, für welche sie charakteristisch sind.

4.8.2 Beispiele für Konfigurationen

Bezeichnung der Konfiguration	Stellung der Widerstände:
Reiseflugkonfiguration CRUISE CONFIGURATION	FLAPS eingefahren *Fahrwerk eingefahren*
Anflugkonfiguration APPROACH CONFIGURATION	FLAPS teilweise ausgefahren *Fahrwerk ausgefahren*
Endanflugkonfiguration FINAL APPROACH CONFIGURATION	FLAPS vollständig ausgefahren *Fahrwerk ausgefahren*

4.8.3 Verfahren für Konfigurationsänderungen

Konfigurationsänderungen sind Änderungen der Stellung der Widerstände (Flügelklappen, *Fahrwerk*)

Bei Konfigurationsänderungen darf immer nur ein Parameter gleichzeitig verändert werden, da die Kompensation unterschiedlicher, teils gegenläufiger Effekte schwierig ist.

Do only one thing at a time

4.9 AIRMANSHIP

4.9.1 SCANNING, Luftraumbeobachtung und das Ausfahren von Flügelklappen

Es zeugt von guter Übersicht, wenn Sie in der Lage sind, vor jeder Bewegung der Flügelklappen einen Kontrollblick auf den ASI zu werfen. Dabei müssen Sie feststellen, ob sich die Geschwindigkeit im zulässigen Bereich befindet.

Elektrisch angetriebene Flügelklappen benötigen immer die gleiche Zeit für das Aus- oder Einfahren zwischen zwei Stellungen. Es macht nicht viel Sinn, wenn Sie während des Ausfahrens die Bewegung des Zeigers im Instrument beobachten.

Folgendes Verfahren ist zu empfehlen

- Ergreifen der Bedienung für die Flügelklappen. Kontrollblick - aktuelle Stellung!
- Die Bedienung wird auf die nächste Stellung gebracht, oder so lange gedrückt, wie es braucht, bis sie in der nächsten Stellung steht (z.B. 2 Sekunden)
- Kontrollblick: Feststellen, ob sich die Flügelklappen in der vorgesehenen Stellung befinden

Wird das Verfahren auf diese Art durchgeführt, so ist die Luftraumüberwachung und Kontrolle der Fluglage immer gewährleistet.

4.9.2 Technik des Vorwählens / PRESELECTION

Ist Ihnen das Verhalten des Flugzeuges bei einer Konfigurationsänderung bekannt, so können Sie sich durch die Technik des Vorwählens (PRESELECTION) zusätzliche freie Kapazitäten verschaffen. An zwei Beispielen kann die Technik des Vorwählens des Triebwerk-Leistungsbereiches erklärt werden:

Für den Horizontalflug in Anflugkonfiguration ist zur Einhaltung der erforderlichen Geschwindigkeit eine Triebwerkleistung in einem bekannten Bereich (Referenz RPM) erforderlich.

Bereits im Sinkflug kann die Leistung in diesen Bereich gesetzt werden (PRESELECT). Während der Stabilisierungsphase im Horizontalflug wird der endgültige Wert durch kleine Korrekturen ermittelt und nachgesetzt.

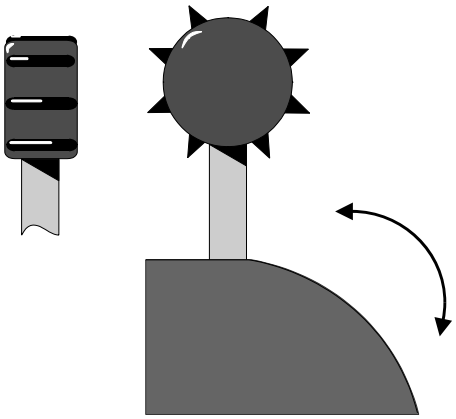
4.10 Weitere Bedienungselemente Der Gemischregler / MIXTURE CONTROL

4.10.1 Der Gemischregler

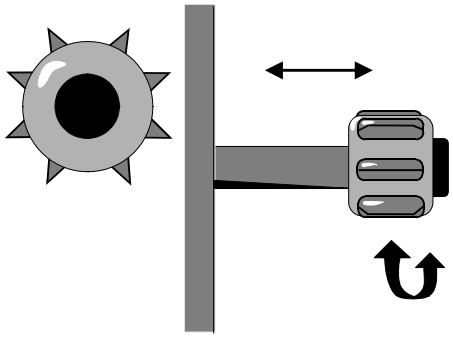
Mit dem Gemischregler wird das Verhältnis zwischen Treibstoff und Luft geregelt.

4.10.2 Form und Funktion des Gemischreglers

Die Regulierung des Treibstoff-/ Luftgemisches erfolgt mit Hilfe eines (roten) Hebels oder einer Zugvorrichtung.



Auf der Konsole neben dem Leistungskontrollhebel



Im Instrumentenbrett

4.10.3 Positionen des Gemischreglers

GESTOSSEN / PUSHED	**REICH / RICH** Ist keine automatische Gemischkontrolle installiert, so erhält das Triebwerk in dieser Stellung die grösstmögliche Menge an Treibstoff.
ZWISCHENSTELLUNG	**MIXTURE SETTING** nach AFM-Tabelle oder MIXTURE-Verfahren
GEZOGEN / PULLED	**ARM, AUS / LEAN, CUT OFF** Die Treibstoffzufuhr ist gestoppt. Das Triebwerk stellt ab. Bei Leichtflugzeugen erfüllt das Bedienungselement in der Position ARM die Funktion eines Absperrhahns/ (FUEL) SHUT OFF VALVE.

4.10.4 Verfahren zur Regulierung des Treibstoff-/ Luftgemisches bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung

Die Verfahren für die korrekte Einstellung des Treibstoffgemisches sind abhängig von der Ausrüstung des Flugzeuges. Sie sind verschieden je nach Konstruktion des Triebwerkes und Ausrüstung mit Triebwerküberwachungs-Instrumenten. Die Verfahren sind in den AFM beschrieben.

Das nachstehend beschriebene Verfahren kann auf einem Basis- Schulflugzeug mit Vergaser-Triebwerk angewendet werden, sofern es nicht dem Verfahren des AFM widerspricht.

Ob das Gemisch beim verwendeten Triebwerktyp im Steigflug verarmt werden muss und wenn ja, ab welcher Flughöhe, steht in der Betriebsanleitung für das Triebwerk oder im AFM.

Steigflug
Beim Steigflug mit Leichtflugzeugen trägt ein reiches Gemisch zur Kühlung des Triebwerkes bei.

Regulieren mit Hilfe der Drehzahl (Gehör und RPM IND) keine EGT-Anzeige

- Setzen der erforderlichen Triebwerkleistung
- Zurückziehen des MIXTURE CONTROL in Richtung LEAN.
  Nach einer anfänglichen leichten Erhöhung der RPM wird eine Stellung erreicht, bei welcher die Drehzahl abfällt / RPM DROP. Damit ist der Punkt für das beste Gemisch überschritten
- Der MIXTURE CONTROL Hebel wird über diesen Punkt in Richtung RICH zurückgeschoben
- Die endgültige Position liegt etwas auf der reichen Seite des Punktes für das beste Gemisch (nach dem der Motor wieder rund läuft, ca. 0.5 bis 1 cm in Richtung RICH).

Regulierung mit Hilfe der Abgas-Temperaturanzeige / EXHAUST GAS TEMPERATURE IND / EGT

- Setzen der erforderlichen Triebwerkleistung
- Zurückziehen des MIXTURE CONTROL in Richtung LEAN
  Nach einer ständigen Erhöhung der Temperaturanzeige im EGT INDICATOR wird eine Stellung erreicht, bei welcher Temperatur und Drehzahl abfallen / TEMP, RPM DROP. Damit ist der Punkt für das beste Gemisch überschritten,
- Der MIXTURE CONTROL Hebel wird vorsichtig über diesen Punkt in Richtung RICH zurückgeschoben
- Die endgültige Position liegt in der Regel 2 Striche (50°F) auf der reichen Seite

Die meisten EGT INDICATORS haben eine verstellbare Nadel eingebaut, mit welcher der Punkt mit der höchsten Temperatur markiert werden kann.
Für Flugzeuge mit CONSTANT SPEED PROPELLER / CSP ist ein EGT INDICATOR unerlässlich.

Bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung muss das Gemisch nach jeder Veränderung der Triebwerkleistung neu eingestellt werden.

Sinkflug
Vor Beginn eines Sinkfluges wird der Hebel für die Gemischkontrolle situationsangepasst entweder in eine Zwischenposition oder auf reich / RICH gestellt.

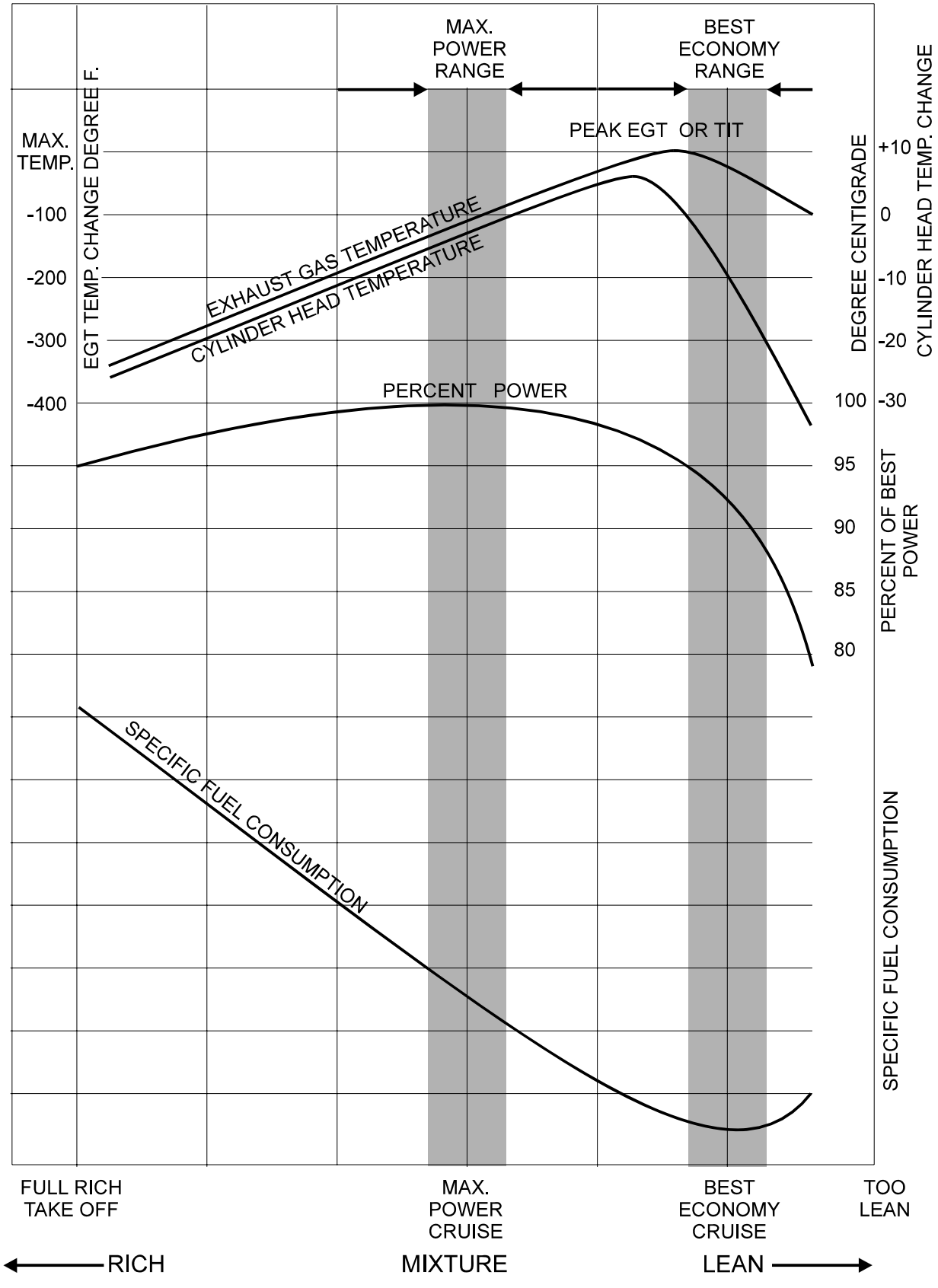
4.10.5 Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN mit dem Gemischregler / MIXTURE CONTROL

Zum Abstellen des Triebwerkes wird der Gemischregler / MIXTURE CONTROL ganz in Richtung LEAN gezogen (Manipulationen nach CHECKLIST und AFM).

4.10.6 Bedienung des Gemischreglers / MIXTURE CONTROL

Grafische Darstellung der Beziehung zwischen EGT
CHT
% POWER
FUEL CONSUMPTION

aus dem Triebwerkhandbuch für die Kolbentriebwerke 0-320 und I0-320.



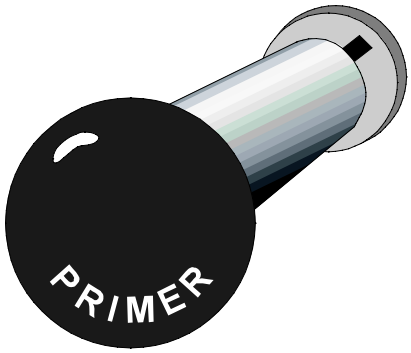
4.11 Weitere Bedienungselemente Einspritzpumpe / PRIMER

4.11.1 Bedienung der manuellen Einspritzpumpe / PRIMER beim Triebwerkstart

Ein Teil der Basis-Schulflugzeuge ist mit einer manuellen Einspritzpumpe ausgerüstet. Mit dieser Handpumpe wird Treibstoff in das Ansaugrohr direkt vor die Einlassventile gespritzt. Die Bemessung der einzuspritzenden Menge erfolgt nach den Angaben des AFM.

Die manuelle Primerpumpe muss nach Gebrauch sorgfältig verriegelt werden. Bleibt sie in einer entriegelten, offenen Stellung, so wird dem Triebwerk über die Treibstoffleitung des PRIMERS zusätzlich Treibstoff zugeführt. Dadurch wird das Gemisch zu reich. Die Folge davon ist ein unrunder Lauf des Triebwerkes.

Die Verriegelung geschieht durch das Einrasten in einen Bajonettverschluss.

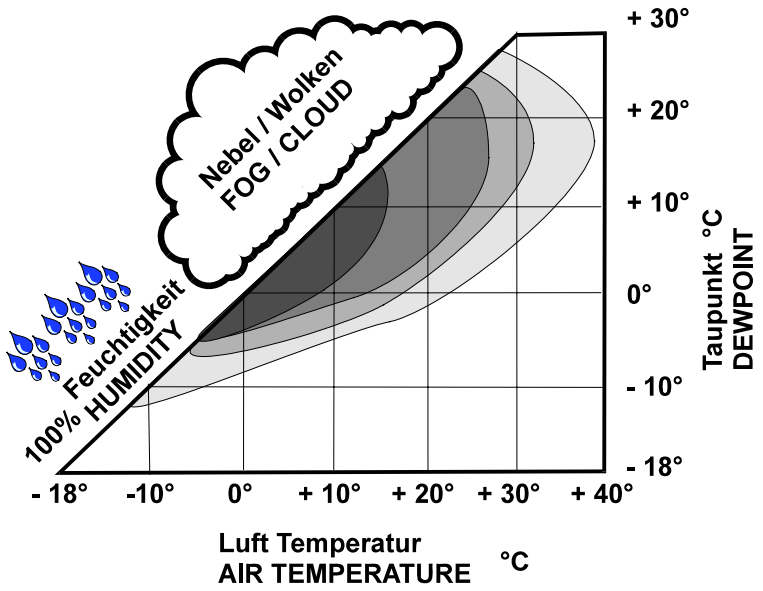


4.12 Weitere Bedienungselemente Vergaservorwärmung / CARBURETOR HEAT Vorrichtung zur Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING zur Beseitigung von Eis / DEICING im Vergaserbereich

4.12.1 Die Vergaservereisung

Vergaservereisungen sind möglich bei hoher Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen von 0 bis ~ + 20° (vereinzelt auch bei höherenTemperaturen). Die Umstände der Entstehung einer Vergaser-Vereisung werden in den Fächern allgemeine Luftfahrtzeugkenntnisse und Meteorologie behandelt.

Vereisungsart		Leistungsbereich
Starke Vereisung /	SERIOUS ICING -	kann bei jeder Leistungssetzung auftreten
Mässige Vereisung / oder Starke Vereisung /	MODERATE ICING - SERIOUS ICING -	Reiseleistung Sinkleistung
Starke Vereisung /	SERIOUS ICING -	Sinkleistung
Leichte Vereisung /	LIGHT ICING -	Reise- und Sinkleistung



4.12.2 Erkennen einer Vergaservereisung

Eine bereits bestehende Vergaservereisung wird folgendermassen erkannt:

- Drehzahlabfall
- trotz Nachsetzen von Leistung weitere Verringerung der RPM
  (Der RPM-Rückgang wird leicht übersehen, da er nur langsam vor sich geht.)
- Unrunder, holperiger Lauf des Triebwerkes
- Ausfall des Triebwerkes
- Wenn sich nach Bedienung der Vergaservorwärmung folgendes Bild zeigt:
  Anfänglich starker Abfall der RPM, sehr unruhiger Lauf des Triebwerkes
  nach ca. 3 Sekunden stetiger Anstieg der RPM

Eine Vergaservereisung kann nur festgestellt und bekämpft werden, wenn die Vergaservorwärmung genügend lang wirken kann. Eine kurze Betätigung macht keinen Sinn.

Einige Flugzeuge sind mit Vergaser-Temperatur-Anzeigen ausgerüstet, welche die Temperatur an den kritischen Stellen des Vergasers anzeigt. Der gefährdete Bereich ist mit einem gelben Kreisbogensegment markiert.

4.12.3 Das Bedienungselement für die Vergaservorwärmung

Im Cockpit ist eine Zugvorrichtung angebracht, mit deren Hilfe die Vergaservorwärmung ein- und ausgeschaltet werden kann.

GEZOGEN / PULLED	- gleichbedeutend wie WARM / WARM
GESTOSSEN / PUSHED	- gleichbedeutend wie KALT / COLD

Für die Vergaservorwärmung gibt es keine Mittelstellung.

Achtung: Bei eingeschalteter Vergaservorwärmung wird ungefilterte Luft in den Vergaser gesogen. Deshalb darf diese Vorrichtung für die Bodenoperation nicht in Betrieb gesetzt werden.

Für die Bodenoperation gilt: Vergaserheizung kalt / COLD

Die Vergaservorwärmung erfüllt zwei Aufgaben:

Enteisung / DEICING	- Beseitigung einer Vergaservereisung
Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING	- Vorbeugen einer Vergaservereisung

4.12.4 Bedienung der Vergaservorwärmung / WORKING WITH CARBURETOR HEAT

Wie erkennt man eine Vergaservereisung

- **Keine Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaservorwärmung fällt die Drehzahl um 100 - 200 RPM ab. Sie bleibt auf diesem Wert stehen.
  - Beim Ausschalten steigt die Drehzahl wieder auf den Ausgangwert.

- **Leichte Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaservorwärmung fällt die Drehzahl um 100 - 200 RPM ab. Nach 5 - 10 Sekunden erhöht sie sich wieder.
  - Beim Ausschalten steigt die Drehzahl über den Ausgangswert.

- **Starke Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaservorwärmung fällt die Drehzahl stark ab. Während des Abtauvorganges kann das Triebwerk unrund laufen. Nach dem Abtauen erhöht sich die Drehzahl bis zum Bereich des Ausgangswertes.
  - Beim Ausschalten steigt sie deutlich über den Ausgangswert.

Enteisung / DEICING des Vergasers

• Keine Vereisung des Vergasers	Zur Kontrolle wird die Vergaservorwärmung von Zeit zu Zeit für einige Sekunden eingeschaltet.
• Leichte Vereisung des Vergasers	Vergaservorwärmung zur Kontrolle öfters für kurze Zeit einschalten.
• Starke Vereisung des Vergasers	Die Vergaservorwärmung bleibt eingeschaltet. Beim Flug mit gezogener Vergaserheizung ist die Triebwerkleistung reduziert. Durch die geringere Luftdichte der vorgewärmten Luft entsteht ein reicheres Luft/Benzingemisch. Wird länger mit gezogener Vergaservorwärmung geflogen, muss das Gemisch mit dem Mixer angepasst (verarmt) werden.

4.13 Die Bedienungselemente zum Rollen: Steuer / CONTROLS, Leistungshebel / THROTTLE und Radbremsen / BRAKES

4.13.1 Die Bedienungselemente des Motorflugzeuges zum Rollen

Element	Wirkung bei Betätigung	Anwendung
Steuerknüppel / Horn	Ausschlag der Quer- und Höhenruder	Kompensation von Windeinflüssen und von Bodenunebenheiten
Seitensteuerpedale	Bugradsteuerung	Richtungsänderungen
Leistungs-hebel	Änderung der Triebwerkleistung	Änderungen der Rollgeschwindigkeit
Fussbremsen	Bremsen der Räder des Hauptfahrwerkes	Bremsen / Anhalten (typenabhängig Richtungsänderung)
Parkbremse	Blockieren der Räder des Hauptfahrwerkes	Immobilisieren des Flugzeuges

4.13.2 Steuerknüppel oder Horn / STICK, WHEEL

Knüppel oder Horn werden beim Rollen auf Hartbelag in Normallage gehalten. Auf rauer Oberfläche oder beim Überrollen von Schwellen muss das Höhensteuer bis zum Anschlag gezogen werden. Zu beachten sind aber die ergänzenden Verfahren für die Steuerführung bei starkem Gegen-, Seiten- oder Rückenwind.

4.13.3 Kontrolle der Geschwindigkeit beim Rollen mit dem Leistungshebel / THROTTLE

Die Rollgeschwindigkeit wird durch massvolle Änderungen der Triebwerkleistung kontrolliert. Auf ebenen Flächen wird mit der kleinstmöglichen zugelassenen Triebwerkleistung für den Dauerbetrieb gerollt.

Zur Überwindung von Unebenheiten und Steigungen kann die Triebwerkleistung kurzzeitig massvoll erhöht werden. Der zeitlichen Verzögerung zwischen der Bewegung des Leistungshebels und der Reaktion des Flugzeuges (Masse), muss durch eine vorausschauende Arbeitsweise / ANTICIPATION Rechnung getragen werden.

Rollen Sie nicht mit erhöhter Triebwerkleistung und gleichzeitigem Bremsen. Sie machen keinen überflüssigen Lärm und Sie schonen die Bremsen.

Sie können die Rollgeschwindigkeit besser schätzen, wenn Sie seitwärts aus dem Flugzeug schauen.

4.13.4 Seitensteuerpedale, Bugradsteuerung / PEDALS, NOSEWHEEL STEERING

Bei den meisten Flugzeugen wird das Bugrad durch entsprechenden Druck auf die Seitensteuerpedale gesteuert. Die Seitensteuerpedale sollen nicht betätigt werden, wenn sich das Flugzeug nicht bewegt. Die Pedale sind mit dem Bugrad / NOSEWHEEL mechanisch verbunden. Bei jedem Anhalten müssen die Pedale in Neutralposition stehen.

Im Normalfall reicht der volle Druck auf das Seitensteuerpedal aus, um den Radien der Rollwegmarkierungen zu folgen. In extremen Fällen kann der Kurvenradius durch eine Kombination von vollem Pedalausschlag und massvollem Einsatz der Bremsen verkleinert werden.

4.13.5 Radbremsen / BRAKES

Die zwei Funktionen der Radbremsen

Fussbremse:	Abbremsen des Flugzeuges beim Rollen kurzfristiges Blockieren des Flugzeuges.
Parkbremse:	Blockieren der Räder des Hauptfahrwerkes beim Anlassen, bei Kontrollen und während längerer Wartezeiten am Boden.

Fuss- und Parkbremse haben ein eigenes Hydrauliksystem.

Spezielle Konstruktionen:

Es existieren Bremssysteme, bei denen die beiden Funktionen "Bremse zum Rollen" und "Parkbremse" in einem Handgriff kombiniert sind.

Die Bodenoperation mit Heckradflugzeugen verlangt in bezug auf Steuern und Bremsen eine besondere Technik. Sie ist Gegenstand einer besonderen Einweisung.

Fussbremsen

Pedale für die Betätigung der Fussbremsen sind in der Regel in die Seitensteuerpedale integriert. Durch Druck auf einen Teil eines Seitensteuerpedals wird die Radbremse am Hauptfahrwerk auf der entsprechenden Seite aktiviert.

Parkbremse / PARKING BRAKE

Zur Blockierung des Hauptfahrwerkes dient die Parkbremse. Die Form des Bedienungselementes und die Feststellvorrichtung sind flugzeugtypabhängig.
Der Umgang mit der Parkbremse ist Gegenstand einer speziellen Instruktion.

Bei längeren Standzeiten kann der hydraulische Druck im Bremszylinder nachlassen, deshalb werden die Räder abgestellter Flugzeuge zusätzlich mit Radschuhen / CHOCKS blockiert.

4.14 Kontrollfragen

4.14.1 Kontrollfragen zu den Flügelklappen

Was bedeutet das weisse Kreisbogensegment im ASI ?

Was verstehen Sie unter dem Begriff BALLOONING im Zusammenhang mit der Flügelklappenoperation ?

Wieso werden Bremsklappen an der Flügeloberfläche nach dem Entriegeln herausgesogen?

4.14.2 Kontrollfragen zum SLIP STREAM EFFECT

Welche Momente entstehen bei Änderungen der Triebwerkleistung?
In welchem Zusammenhang stehen SLIP STREAM EFFECT, Triebwerkanordnung und Laufrichtung des Triebwerkes?

Auf welche Teile des Flugzeuges wirkt der SLIP STREAM EFFECT?

Wie wird der Störung des SLIP STREAM EFFECTES um die Hochachse entgegengewirkt?

4.14.3 Kontrollfragen zu den weiteren Bedienungselementen

Warum wird der Steigflug mit den meisten Basis-Schulflugzeugen mit der Gemischkontrolle in der Stellung reich / RICH durchgeführt?

Bei welchen Temperaturen kann der Vergaser vereisen?

Welches sind die Symptome einer Vergaservereisung?

Wie viele Stellungen hat das Bedienungselement für die Vergaserheizung?

Mit welchem Medium wird der Druck in den Bremsen erzeugt?

Was muss bei einer längeren Abstellzeit in Bezug auf die Wirksamkeit der Parkbremse beachtet werden?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

5 Rollen
TAXYING

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

5 Rollen / TAXYING

5.0 Einführung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

5.0.1 *Einführung*
5.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

5.1 Grundlagen der Bodenoperation

5.1.1 Das Konzept der Bedienungselemente zur Steuerung des Motorflugzeuges beim Rollen
5.1.2 Leistungshebel / THROTTLE
5.1.3 Seitensteuerpedale / RUDDER PEDALS
5.1.4 Bremsen (Fussbremsen) / BRAKES
5.1.5 Parkbremse / PARKING BRAKE
5.1.6 Das Flugzeug, eine beschleunigte Masse
5.1.7 Schwerpunkt und Richtungsstabilität beim Rollen

5.2 Rollwegmarkierungen / TAXIWAY- MARKINGS

5.2.1 Die Farben der Rollwegmarkierungen
5.2.2 Verbindlichkeit der Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINE
5.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY
Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der Centerline / REFERENCES FOR TAXI ON CENTERLINE
5.2.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Sicherheitsabstände zur Piste
CRITICAL DISTANCES TO THE ACTIVE RUNWAY

5.3 Verfahren für das Rollen mit dem Motorflugzeug / TAXI PROCEDURES

5.3.1 Vor dem Anrollen / BEFORE TAXI
5.3.2 Methodischer Hinweis
5.3.3 Zusammenfassung / SUMMARY
Anrollen, Bremsprüfung, Anhalten / MOVE, BRAKE CHECK, STOP
5.3.4 Kontrollen beim Rollen / TAXI CHECK
5.3.5 Der TAXI CHECK
5.3.6 Technik zur Überprüfung und zum Nachstellen der Fluginstrumente
5.3.7 Kontrollen und Manipulationen nach der Landung / AFTER LANDING CHECK

5.4 AIRMANSHIP

5.5 Spezielle Verfahren beim Rollen / SPECIAL TAXI PROCEDURES

5.5.1 Rollmanöver bei einschränkenden Platzverhältnissen
5.5.2 Rollen auf Bewegungsflächen ohne sichtbare Markierungen
5.5.3 Übergang vom Gras auf den Hartbelag und umgekehrt
5.5.4 Rollen; Steuerführung bei Gegen-, Rücken- und Seitenwind / TAXI; HEAD-, TAIL- AND CROSSWIND COMPENSATION

5.6 Abnormale Situationen beim Rollen / ABNORMAL SITUATIONS DURING TAXI

5.6.1 Verfahren beim Ausfall des Brems- oder Bugrad-Steuersystems
5.6.2 Ausfall des Bremssystems / BRAKE FAILURE
5.6.3 Ausfall der Bugradsteuerung / NOSE WHEEL STEERING FAILURE

5.7 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

5.0 Einführung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

5.0.1 Einführung

Flugzeuge sind für das Fliegen konzipiert. Trotzdem findet ein nicht unbedeutender Teil der Operation am Boden statt. In dieser Übung lernen Sie, wie das Flugzeug auf dem Boden mit Hilfe des flugzeugeigenen Antriebes manövriert wird. Bei Bewegungen des Flugzeuges zwischen Abstellplatz und Piste sind Verfahren und Kontrollen durchzuführen. Diese Verfahren und Kontrollen, sowie die richtigen Reaktionen auf äussere Einflüsse werden während der ganzen Ausbildungszeit unter wechselnden äusseren Bedingungen, vor und nach den Flügen geübt.

Zu den äusseren Einflüssen, welche bei der Bodenoperation / GROUND OPERATION auf das Flugzeug wirken, gehören die Oberflächenbeschaffenheit der Rollflächen, ihre Neigung und die verschiedenen Anströmwinkel des Windes.

Beim Rollen ist grosse Sorgfalt anzuwenden, denn alle Systeme des Flugzeuges, welche bei der Bodenoperation gebraucht werden, sind Hilfssysteme. Beim Umgang mit der Bugradsteuerung, dem Fahrwerk, den Reifen und Bremsen ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

5.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANTICIPATION ..... - Vorausschauende Arbeitsweise
APPROACH SECTOR ..... - Anflugsektor
BRAKE ..... - Bremse, allgemein
CAUTION ..... - Aufmerksamkeit, Vorsicht, Umsicht
CENTERLINE ..... - Mittellinie
CLEARANCE ..... - Freigabe
GROUND ..... - Flugverkehrsleitstelle zuständig für Boden operation
GROUND OPERATION ..... - Sammelbegriff für die Operation am Boden
HOLDING POSITION ..... - Wartepunkt auf dem Rollweg vor dem Pisten bereich
INTERSECTION ..... - Rollwegeinmündung in die Piste
LOCKED WHEEL TURN ..... - Blockierung eines Rades bei engen Kurven
MAIN WHEEL ..... - Rad des Hauptfahrwerkes
MOVE (to) ..... - Anrollen
NOSEWHEEL ..... - Bugrad
PARKING BRAKE ..... - Parkbremse
RIGHT OF WAY ..... - Vortritt
ROLL (to) ..... - Rollen
RUN-UP ..... - Triebwerkkontrollen
RUN-UP POSITION ..... - speziell bezeichneter Platz für die Durchführung der Triebwerkkontrollen
STEERING ..... - Allgemein für Steuerung / Bugradsteuerung
TAIL WHEEL / TW ..... - Heckfahrwerk
TAXI ..... - Allgemeiner Begriff für das Rollen mit dem Flug zeug
TAXI AREA ..... - Rollbereich
TAXI LIGHT ..... - spezielle Lichter zum Rollen (Neigung nach vorne)
TAXI SPEED ..... - Rollgeschwindigkeit
TAXIWAY ..... - Rollweg

5.1 Grundlagen der Bodenoperation

5.1.1 Das Konzept der Bedienungselemente zur Steuerung des Motorflugzeuges beim Rollen

Die Elemente zur Steuerung eines Motorflugzeuges am Boden haben nur wenig gemeinsam mit den Bedienungselementen bodengebundener Fahrzeuge, etwa einem Auto.

Triebwerkleistung: Sie dient zur Kontrolle der Rollgeschwindigkeit. Die Leistung wird nicht direkt auf den Erdboden übertragen. Sie wirkt entweder über den Schub der Turbine oder den Propeller. Ihre Wirkung ist verzögert.

Knüppel / Horn: Dieses wichtigste Element für die Steuerung im Flug wird für die Steuerung des Flugzeuges auf dem Boden nicht verwendet. Es wird beim Rollen auf einer Hartbelag-oberfläche in Normallage gehalten. Auf rauer Oberfläche, im Gras oder beim Überrollen von Schwellen muss das Höhensteuer bis zum Anschlag gezogen werden.

Seitensteuerpedale: Richtungsänderungen werden durch Druck auf das entsprechende Seitensteuerpedal eingeleitet.

Bremsen: Sie sind mit wenigen Ausnahmen in die Seitensteuerpedale integriert. Das linke Pedal wirkt auf der linken Radbremse, das rechte auf der rechten Radbremse.

Es gibt Basis-Schulflugzeuge, bei denen die Parkbremse und die Radbremsen im selben Handgriff kombiniert sind.

Zusammenfassung der Bedienungselemente und ihre Funktion

Leistungshebel	- Änderung der Triebwerkleistung verändert die Rollgeschwindigkeit
Steuer / Knüppel oder Horn	- Kompensation von Windeinflüssen und Bodenunebenheiten
Seitensteuerpedale	- Richtungsänderung beim Rollen
Fussbremsen in den Seitensteuerpedalen	- Bremsen (evtl. Richtungsänderung)
Parkbremse	- Sichern nach dem Anhalten

5.1.2 Leistungshebel / THROTTLE

Die Rollgeschwindigkeit wird in erster Linie mit Änderungen der Triebwerkleistung kontrolliert. Diese Änderungen müssen massvoll durchgeführt werden. Gerollt wird mit der kleinstmöglichen konstanten Triebwerkleistung für die erforderliche Geschwindigkeit.
Der zeitlichen Verzögerung zwischen der Bewegung des Leistungshebels und der Reaktion des Flugzeuges (Masse) muss durch eine vorausschauende Arbeitsweise / ANTICIPATION Rechnung getragen werden.

5.1.3 Seitensteuerpedale / RUDDER PEDALS

Die Konstruktionsprinzipien von Seitensteuer-Bremspedalen sind nicht für alle Flugzeuge gleich. Die Seitensteuerpedale eines stillstehenden Flugzeuges dürfen nicht betätigt werden, wenn diese kraftschlüssig mit dem Bugrad / NOSEWHEEL verbunden sind.

Bei jedem Anhalten muss das Bugrad in Neutralposition stehen. Ein quer stehendes Bugrad erfordert eine übermässige Triebwerkleistung beim Anrollen.

Im Normalfall reicht der volle Druck auf das entsprechende Seitensteuerpedal aus, um den Linien der Rollwegmarkierungen zu folgen.

5.1.4 Bremsen (Fussbremsen) / BRAKES

Die Bremsen wirken auf die Räder des Hauptfahrwerkes. Pedale für die Betätigung der Fussbremsen sind in der Regel in die Seitensteuerpedale integriert. Durch Druck auf den oberen Teil eines Seitensteuerpedals wird die Radbremse auf der entsprechenden Seite aktiviert.

In extremen Fällen kann der Kurvenradius durch eine Kombination von vollem Pedalausschlag und massvollem Einsatz der Bremsen verkleinert werden.

Bei Konstruktionen mit Handbremsen gelten die besonderen Verfahren des AFM.

5.1.5 Parkbremse / PARKING BRAKE

Die meisten Flugzeuge sind mit einer Feststellbremse, der Parkbremse ausgerüstet. Anordnung, Funktion und Verfahren sind typenabhängig. Sie sind im AFM beschrieben.

VORSICHT: Eine hydraulische Parkbremse verliert ihren Druck bei längeren Standzeiten.
Zur Sicherung eines parkierten Flugzeuges müssen Bremskeile / CHOCKS verwendet werden.

5.1.6 Das Flugzeug, eine beschleunigte Masse

Gleich wie für jeden schweren Gegenstand, so gilt der Trägheitssatz auch für das Flugzeug beim Rollen. Ist die Masse in Bewegung gesetzt, so widersteht sie jedem Versuch einer Änderung von Richtung und Geschwindigkeit. Die Auswirkungen für das Rollen sind unter anderem:

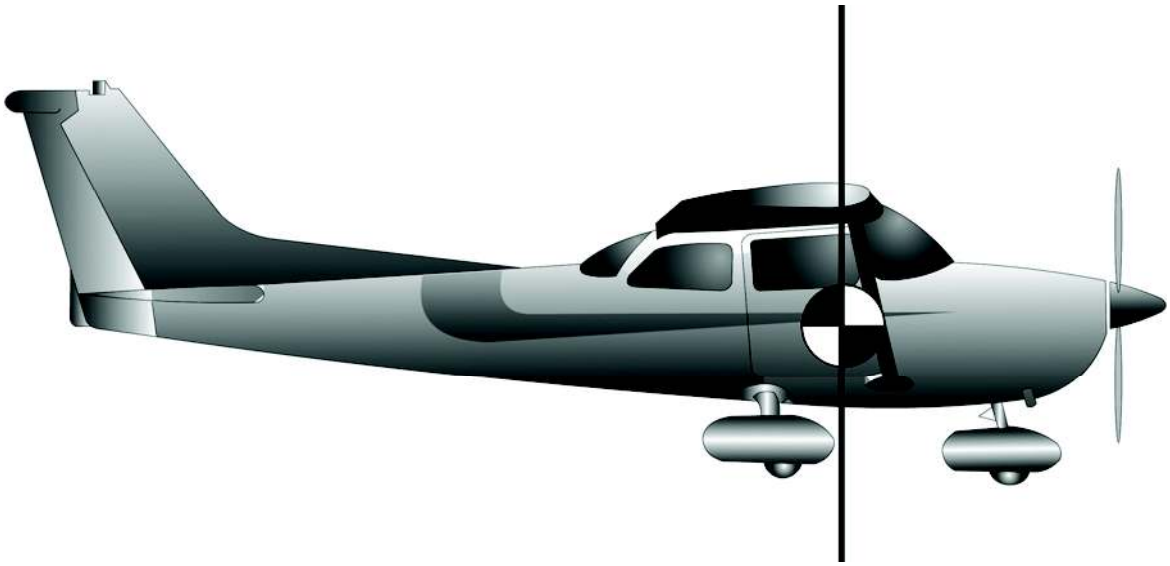
- Es braucht bedeutend mehr Energie um ein Flugzeug aus dem Stillstand heraus in Bewegung zu versetzen, als es braucht, um seine Rollgeschwindigkeit zu erhalten.

- Ein Flugzeug in Bewegung wird Richtung und Geschwindigkeit beibehalten wollen. Die Wirkung der Bremsen und die Bodenhaltung auf der Rollfläche müssen beachtet werden.

- Jede Änderung der Rollgeschwindigkeit und / oder der Richtung braucht Zeit, sie muss vorausgeplant / antizipiert werden.

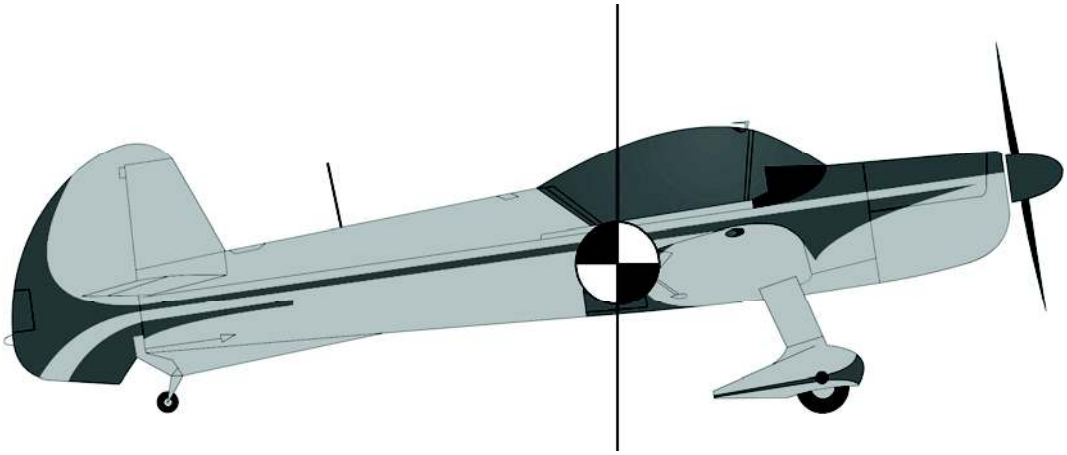
5.1.7 Schwerpunkt und Richtungsstabilität beim Rollen

Bei einem Flugzeug mit Bugfahrwerk befindet sich der Schwerpunkt bei richtiger Beladung vor dem Hauptfahrwerk. Dies verhindert ein Kippen des Flugzeuges auf das Heck, das Flugzeug kann mit dem Bugfahrwerk gesteuert werden.



Schwerpunkt

Analog dazu befindet sich der Schwerpunkt bei einem Flugzeug mit Heckfahrwerk bei richtiger Beladung hinter dem Hauptfahrwerk.



Schwerpunkt

5.2 Rollwegmarkierungen / TAXIWAY - MARKINGS

5.2.1 Die Farben der Rollwegmarkierungen

Die Farben der Rollwegmarkierungen entsprechen der Norm des ICAO ANNEX 14:

- Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINES sind gelb
- seitliche Begrenzungslinien sind weiss
- Lichter für die seitliche Begrenzung sind blau
- Trennlinien zwischen Roll- und Pistenbereich sind gelb (weiss)

5.2.2 Verbindlichkeit der Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINE

Die gelben Linien der Rollwegmarkierung sind als Leitlinien für das Rollen verbindlich. Sie dürfen nur aus zwingenden Gründen oder auf Anweisung der Flugverkehrsleitung verlassen werden.

Muss die Rollwegleitlinie verlassen werden, z.B. beim Kreuzungsmanöver mit einem anderen Flugzeug, so ist durch ständige Beobachtung des ganzen Umfeldes, insbesondere der Flügelrandbögen auf genügenden Abstand zu Hindernissen und zu anderem Verkehr zu achten.

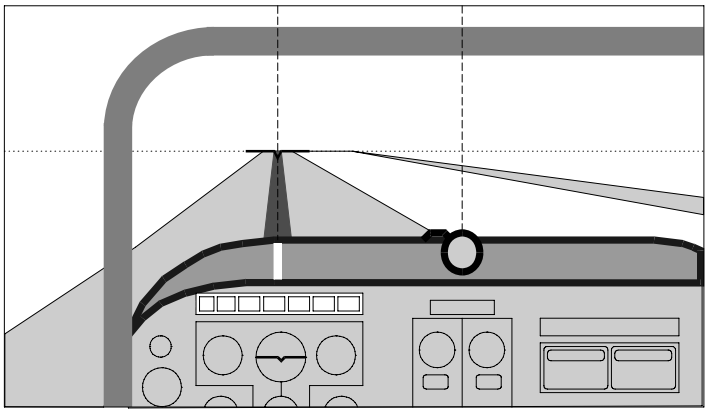
Der Kommandant eines Flugzeuges trägt in jedem Falle einer Kollision mit anderen Flugzeugen, Fahrzeugen oder Hindernissen die alleinige Verantwortung für den Vorfall.

5.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY
Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der Centerline / REFERENCES FOR TAXI ON CENTERLINE

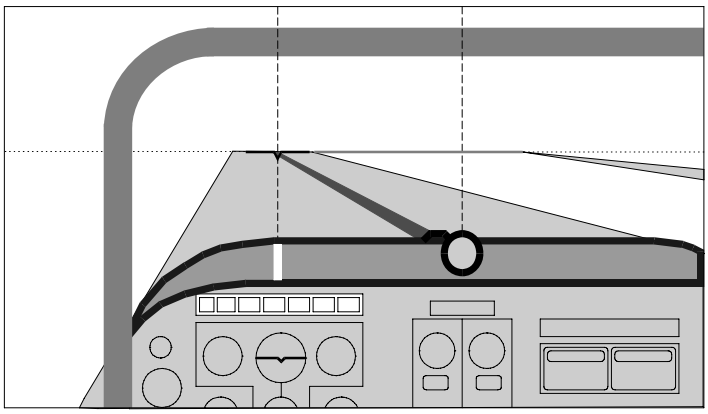
① Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der CENTERLINE

Beim Rollen muss das Bugrad auf der Rollwegleitlinie gehalten werden. Die geringe Versetzung des Piloten aus der Symmetrieachse bei Flugzeugen bei nebeneinander angeordneten Sitzen muss für die Ausrichtung des Bugrades auf die Rollwegmittellinie nicht kompensiert werden. (Die Augen des Piloten sind in einem Schulflugzeug mit nebeneinander liegenden Sitzen lediglich ca. 25 cm von der Symmetrieachse entfernt.)

② Blick über die Visierlinie



Richtig: Blick über die Visierlinie auf die Rollwegleitlinie

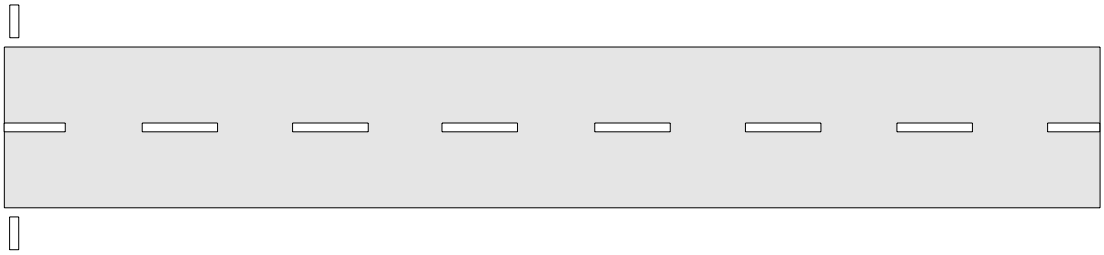


Falsch: Diagonaler Blick über die Flugzeugmittellinie

5.2.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Sicherheitsabstände zur Piste
CRITICAL DISTANCES TO THE ACTIVE RUNWAY

Abstände zur aktiven Piste

Auf Graspisten, bei fehlenden oder nicht sichtbaren Markierungen sind für Warte- oder RUN-UP-Positionen und Abstellflächen **genügende Sicherheitsabstände** zur aktiven Piste einzuhalten.

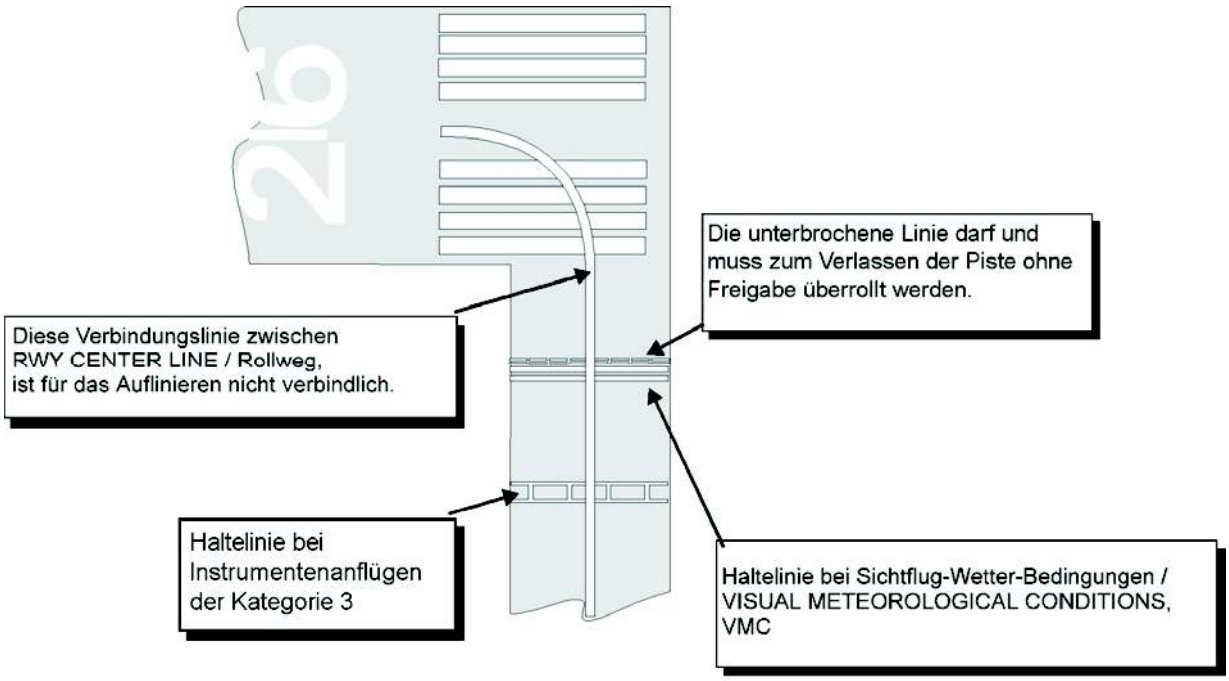


30 m — **nicht näher als 30 m bei weniger als 900 m Länge**

50 m — **mindestens 50 m bei 900 m Länge und mehr**

Die Bodenmarkierungen

Auf Rollwegeinmündungen von Pisten existieren zwei unterschiedliche Arten von Haltelinien:


Die unterbrochene Linie darf und muss zum Verlassen der Piste ohne Freigabe überrollt werden.
Diese Verbindungslinie zwischen RWY CENTER LINE / Rollweg, ist für das Auflinieren nicht verbindlich.
Haltelinie bei Instrumentenanflügen der Kategorie 3
Haltelinie bei Sichtflug-Wetter-Bedingungen / VISUAL METEOROLOGICAL CONDITIONS, VMC

5.3 Verfahren für das Rollen mit dem Motorflugzeug / TAXI PROCEDURES

5.3.1 Vor dem Anrollen / BEFORE TAXI

Vor dem Anrollen auf dem Parkplatz werden weitere Systeme des Flugzeuges in Betrieb gesetzt oder auf ihre Stellung überprüft. Der Umfang dieses Verfahrens ist abhängig von der Ausrüstung des Flugzeuges.

BEFORE TAXI

VENTILATION, HEATER DEFROSTER..... – AS REQUIRED
AVIONICS..... - ON, SET
DIRECTIONAL GYRO..... - SET

5.3.2 Methodischer Hinweis

Anrollen, Bremsprüfung und Anhalten erfolgen nach einem Standardverfahren. Dadurch werden diese Verfahren im Verlauf der Ausbildung zu Reflexen. Automatisierte Abläufe im richtigen Augenblick, an der richtigen Stelle ausgeführt, vermindern Ihre Arbeitsbelastung.

Die damit erreichte freie Kapazität kann für andere, gleichzeitig zu erfüllende Aufgaben verwendet werden. (Beobachtung der Manövrierfläche, Radiotelephonie / RTF etc.)

5.3.3 Zusammenfassung / SUMMARY Anrollen, Bremsprüfung, Anhalten / MOVE, BRAKE CHECK, STOP

Anrollen / MOVE

Vor jedem Anrollen prüfen und melden Sie:

TAXI AREA	- CLEAR
TAXI LIGHT.....	- ON
POWER	- ……. SET
PARKING BRAKE	- RELEASED

Bremsprüfung / BRAKE CHECK

Sofort nach dem ersten Anrollen prüfen Sie die Radbremsen auf Wirkung und Symmetrie.

Bevor die Bremsen geprüft sind, dürfen Sie nur langsam rollen.
Dies ermöglicht Ihnen ein sofortiges Anhalten im Falle eines Bremsdefektes.

BRAKES	- CHECKED

Bei der Bremsprüfung betätigen Sie die Bremsen lediglich so stark, dass Sie deren Wirkung bewerten können. Bringen Sie dabei das Flugzeug nicht zum Stillstand.
Dies hätte eine übermässige Erhöhung der Triebwerkleistung zur Wiedererlangung der Rollgeschwindigkeit als Folge.

Anhalten / STOP
Nach jedem Anhalten prüfen und melden Sie:

PARKING BRAKE	- SET
POWER.....	- ……. SET
TAXI LIGHT	- OFF

5.3.4 Kontrollen beim Rollen / TAXI CHECK

Funktionsprüfung **- der Radbremsen**

- der Steuerung

Unmittelbar nach dem ersten Anrollen prüfen Sie die Radbremsen auf Funktion und Symmetrie, wie im «Verfahren, BRAKE CHECK» beschrieben.

Während des Rollens überprüfen Sie die Bremsen, die Steuerung und die kreiselangetriebenen Fluginstrumente auf ihre Funktion**. Die Funktionsprüfung der Kreiselinstrumente wird bei Richtungsänderungen vorgenommen. Damit dürfen Sie erst nach dem Verlassen der Abstellfläche beginnen**.
In der Nähe von Menschen, Flugzeugen und Hindernissen müssen Sie Ihre ungeteilte Aufmerksamkeit für die Beobachtung des Rollbereichs verwenden. Die Überwachung des Rollbereiches nach allen Seiten hat Priorität.

AI (ATTITUDE INDICATOR)..... - ERECTED / STABLE
..... Der Hintergrund des Horizontbildes im Instrument
..... bleibt in Kurven aufgerichtet. Er vibriert nicht.

T/B (or) T/C..... - LEFT or RIGHT
..... Flugzeugsymbol oder Zeiger (Pinsel) zeigen die
..... Kurvenrichtung an. Bei einem elektrisch
..... angetriebenen Instrument ist die rote Warnflagge
..... nicht sichtbar.

DG (DIRECTIONAL GYRO)..... - LEFT TURN DECREASING
..... Linkskurve: Die Kursanzeigen werden kleiner.
..... RIGHT TURN INCREASING
..... Rechtskurve: Die Kursanzeigen werden grösser.

5.3.5 Der TAXI CHECK

Mit dem TAXI CHECK bestätigen Sie, dass Sie die Verfahren zur Überprüfung der Bugradsteuerung, der Bremsen und der kreiselangetriebenen Fluginstrumente während des Rollens durchgeführt haben.

TAXI CHECK

1 Brakes and steering ..... CHECKED 1

2 Gyro instruments ..... CHECKED 2

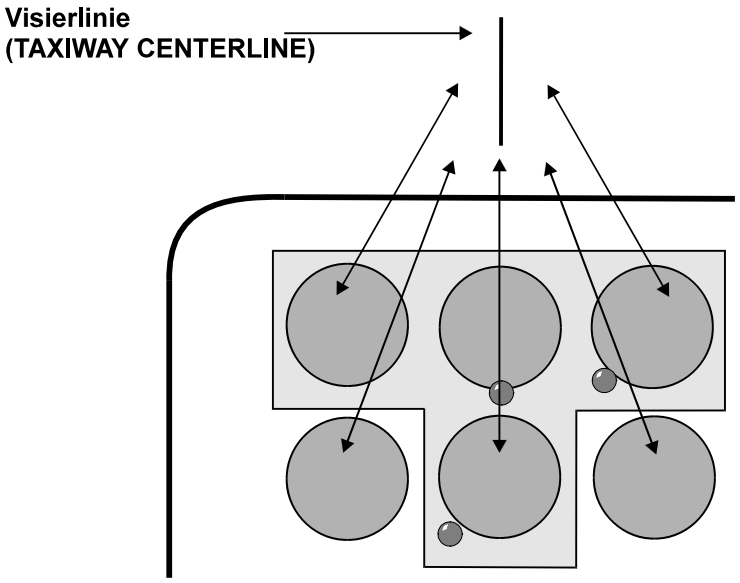
TAXI CHECK COMPLETED

5.3.6 Technik zur Überprüfung und zum Nachstellen der Fluginstrumente

Die Überprüfung der Fluginstrumente erfolgt in der Regel im Stillstand. Die Einstellungen werden im CHECK AFTER ENGINE START (2.5.5) und im CHECK BEFORE DEPARTURE (12.2.3) vorgenommen.

SCANNING zur Überprüfung der Fluginstrumente während des TAXI

Werden während des Rollens Überprüfungen der Fluginstrumente vorgenommen, erfolgen diese Ablesungen mittels systematischem SCANNING. Der Blick nach Aussen darf jeweils nur ganz kurz unterbrochen werden.



SCANNING bei der Überprüfung der Fluginstrumente während des TAXI.

5.3.7 Kontrollen und Manipulationen nach der Landung / AFTER LANDING CHECK

Dieser Check darf nicht während des Ausrollens auf der Piste oder beim Wegrollen von der Piste durchgeführt werden. Die Gefahr einer Fehlmanipulation aus Unachtsamkeit (Überrollen des Pistenrandes, irrtümliches Einfahren des Fahrwerkes etc.) ist gross.

Nach dem Verlassen der Piste und nach dem Überrollen der Markierung, welche den Pistenbereich vom Rollbereich trennt, wird der AFTER LANDING CHECK auf dem geraden Stück eines Rollweges, in der Regel im Stillstand, durchgeführt.

Ob Sie den Check im Rollen durchführen können, entscheiden Sie auf Grund der lokalen Verhältnisse und Ihrer Erfahrung bei der Durchführung des Verfahrens (z.B. auf grossen Flughäfen mit sehr breiten Taxyways).

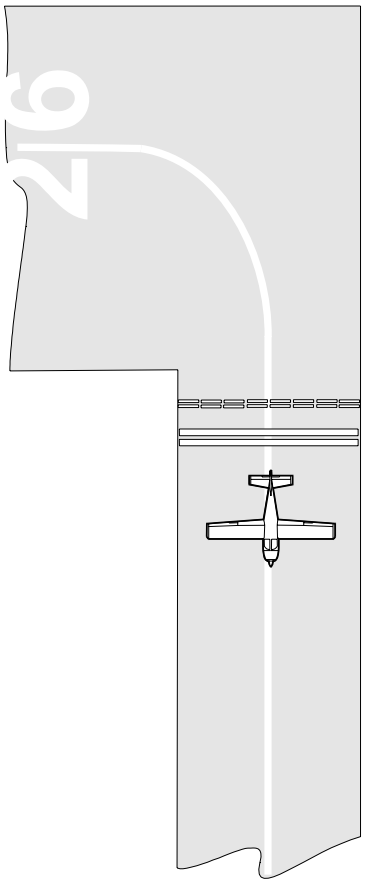
Auf Graspisten / Grasrollwegen müssen Sie die Minimalabstände zu einer aktiven Piste beachten!

AFTER LANDING CHECK

1	Transponder	SBY	1
2	Time	NOTED	2
3	Landing light	OFF	3
4	Strobe lights	OFF	4
5	Electric fuel pump	OFF	5
6	Flaps	UP	6

AFTER LANDING CHECK COMPLETED

Der AFTER LANDING CHECK wird erst nach dem Verlassen des Pistenbereiches durchgeführt.



5.4 AIRMANSHIP

Aufmerksamkeit, Geschwindigkeit und Vortritt

Die ungewöhnlichen Ausmasse eines Flugzeuges

Aus dem täglichen Leben haben wir keine Erfahrung im Umgang mit einem 10 mal 10 Meter grossen Vehikel. Deshalb erfordert das Rollen besondere Vorsicht. Während des ganzen Rollmanövers, von dem Zeitpunkt an, an welchem die Parkbremse gelöst wird, bis zu dem Moment, an welchem sie wieder angezogen wird, müssen Sie die Umgebung des Flugzeuges - vorne, seitlich und hinten - unter Kontrolle halten.

Die Rollgeschwindigkeit / TAXI SPEED

Faktoren, welche die Rollgeschwindigkeit beeinflussen:
- Neigung der Verkehrsflächen
- Oberflächenbeschaffenheit
- Richtung und Stärke des Windes
- gesetzte Triebwerkleistung

Zum sicheren Rollen gehört eine defensive Einstellung. Auf Abstellplätzen, in der Nähe anderer Flugzeuge und in Kurven darf höchstens im Schritttempo gerollt werden.
Das Anrollen nach dem Loslassen der Bremsen erfolgt mit Hilfe einer geringen Leistungserhöhung. Sobald die angemessene Rollgeschwindigkeit erreicht ist, wird die Leistung auf einen situationsangepassten Wert reduziert. Rollgeschwindigkeit und Triebwerkleistung müssen konstant gehalten werden.
Flächen mit erhöhtem Rollwiderstand (Gras, Sand) verlangen eine massvolle Erhöhung der Triebwerkleistung.

Triebwerkleistung und gleichzeitiges Bremsen

Beim Rollen ist ständiges Bremsen bei erhöhter Triebwerkleistung unlogisch. Diese Kombination muss zur Vermeidung einer Überhitzung, einer unnötigen Abnützung der Bremsen und einer überflüssigen Lärmentwicklung vermieden werden.
Die Rollgeschwindigkeit wird mit der Drehzahl, nicht mit den Bremsen stabilisiert.
Ruckartiges Bremsen erzeugt eine Nick-Bewegung in Richtung Nase tief / NOSE DOWN.

Der Vortritt / RIGHT OF WAY, Freigabe / CLEARANCE

Am Boden und in der Luft gelten dieselben Vortrittsregeln.
Sie sind in ICAO-Standards und in nationalen Verordnungen festgehalten. (s. Einleitung)

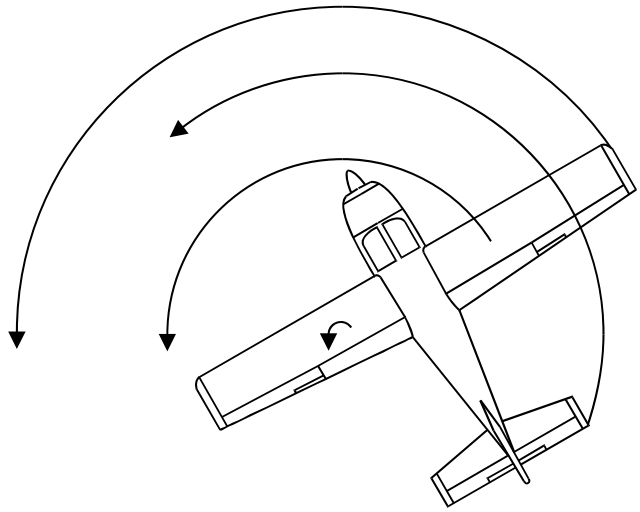
Ist keine Verkehrsleitung vorhanden, so müssen alle beteiligten Piloten in eigener Initiative einen sicheren Betrieb am Boden gewährleisten. Absprachen können über die AFIS-Frequenz getroffen werden.
Wird die Bewegungsfläche durch eine Flugverkehrsleitung kontrolliert, so erhalten Sie von dieser Stelle eine Rollerlaubnis. Damit organisiert der Controller den ihm bekannten Verkehr von Luftfahrzeugen auf den Rollflächen. Die Freigabe gilt bis zu einer festgelegten Grenze, der CLEARANCE LIMIT.
Sie sind selbst dafür verantwortlich, dass Ihr Flugzeug nicht mit anderen Flugzeugen, Fahrzeugen, Personen oder Gegenständen zusammenstösst.
Deutlich grösseren und schwereren Flugzeugen gewähren Sie aus Gründen der Vernunft den Vortritt. Die Energie, welche ein schweres Flugzeug benötigt um wieder anzurollen, kann sehr gross sein. Lärm und Abgase können vermieden werden.

5.5 Spezielle Verfahren beim Rollen / SPECIAL TAXI PROCEDURES

5.5.1 Rollmanöver bei einschränkenden Platzverhältnissen

Das versehentliche Drehen auf einem blockierten Rad heisst LOCKED WHEEL TURN. Es muss zur Schonung des Materials und zur Vermeidung von Schäden an Fahrgestell und Reifen vermieden werden. Bei einschränkenden Platzverhältnissen darf nur mit Sorgfalt gerollt werden.

Die Anordnung des Fahrwerkes hat bereits bei kleinen Richtungsänderungen eine grosse Bewegung der Heckpartie und der Flügelspitze zur Folge.

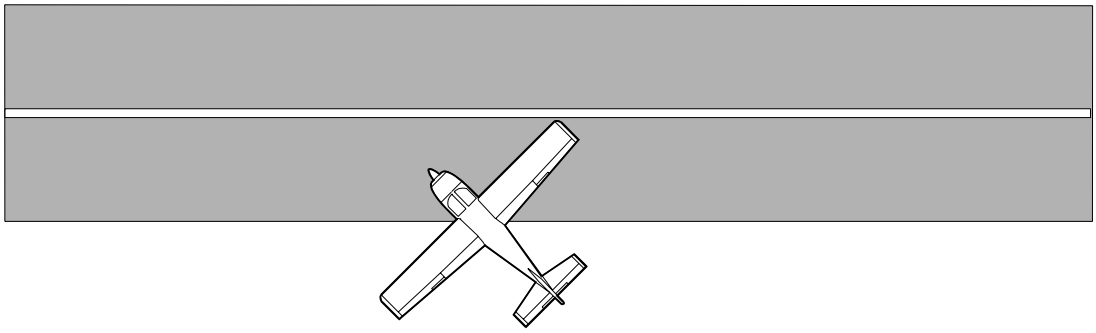


5.5.2 Rollen auf Bewegungsflächen ohne sichtbare Markierungen

Fehlen Rollweg-Markierungen, oder sind diese nicht sichtbar (Schnee, Gras, Sand),
so wird das Flugzeug trotzdem auf der gedachten Symmetrieachse des Rollbereichs bewegt.
Kurven dürfen nicht geschnitten werden.

5.5.3 Übergang vom Gras auf den Hartbelag und umgekehrt

Zur Vermeidung gefährlicher Nickbewegungen, verbunden mit der Gefahr einer Propellerbeschädigung beim Überrollen der Rollweg- oder Pistenkanten, werden solche Übergänge in einem Winkel von 45 Grad überrollt. Das Höhensteuer (Knüppel oder Horn) muss dabei bis zum Anschlag angezogen werden.



5.5.4 Rollen; Steuerführung bei Gegen-, Rücken- und Seitenwind / TAXI; HEAD-, TAIL- AND CROSSWIND COMPENSATION

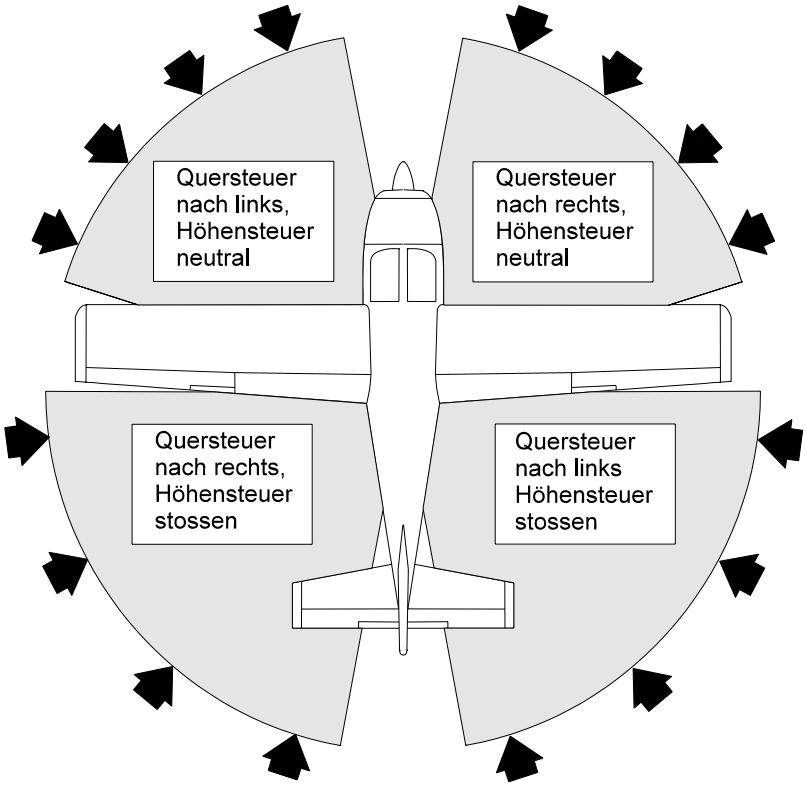
Anströmrichtung, Wirkung und erforderliche Gegenmassnahmen (Bugrad Flugzeug)

Der Windeinfluss wird beim Rollen durch Änderungen der Triebwerkleistung und durch Steuerausschläge kompensiert. Diese sind je nach Anströmrichtung und Stärke des Windes unterschiedlich. In den meisten Fällen ist eine Kombination von Steuerausschlägen der Quer - und des Höhensteuers notwendig.

- **Gegenwind** / HEADWIND verlangsamt die Rollgeschwindigkeit.
  Eine massvolle Erhöhung der Triebwerkleistung ist notwendig.
  Das Höhensteuer wird neutral gehalten.

- **Rückenwind** / TAILWIND beschleunigt das Rollen.
  Eine Reduktion der Triebwerkleistung ist erforderlich.
  Das Höhensteuer wird gestossen.
  Die Bremsen werden massvoll eingesetzt.

- **Seitenwind** / CROSSWIND
  Diese Komponente wird mit dem Quersteuer gemäss untenstehender Zeichnung gegen den Wind kompensiert.


Quersteuer nach links, Höhensteuer neutral
Quersteuer nach rechts, Höhensteuer neutral
Quersteuer nach rechts, Höhensteuer stossen
Quersteuer nach links Höhensteuer stossen

5.6 Abnormale Situationen beim Rollen / ABNORMAL SITUATIONS DURING TAXI

5.6.1 Verfahren beim Ausfall des Brems- oder Bugrad-Steuersystems

Ist im AFM ein Verfahren vorgegeben, so ist dieses anzuwenden.
Ist keines definiert, so ist folgendes Vorgehen zweckmässig:

5.6.2 Ausfall des Bremssystems / BRAKE FAILURE

Zur Vermeidung von Kollisionen mit anderen Luftfahrzeugen und Hindernissen müssen geeignete Ausweichmanöver eingeleitet werden.
Gleichzeitig soll eine Fläche mit Steigung oder mit erhöhtem Rollwiderstand, z.B. eine Grasfläche angesteuert werden.

MIXTURE ..... - LEAN / CUT OFF
IGNITION ..... - OFF

Nach dem Auslaufen des Triebwerkes:

Durchführung des Verfahrens ENGINE SHUT DOWN

Die Flugverkehrsleitung muss über dieses Verfahrens und seine Ursache informiert werden.

5.6.3 Ausfall der Bugradsteuerung / NOSE WHEEL STEERING FAILURE

Nach einem Ausfall der Bugradsteuerung kann die Richtung mit Hilfe der Bremsen behelfsmässig unter Kontrolle gehalten werden.

- Sie müssen entscheiden: Abstellen des Triebwerkes oder vorsichtiges Zurückrollen zum Ausgangspunkt

- Die Flugverkehrsleitung muss informiert werden

- Das Flugzeug ist nicht mehr flugtüchtig

5.7 Kontrollfragen

Welches ist die Visierlinie für die Rollwegleitlinie?

Auf welche Seite dreht ein DG beim Rollen in einer Linksbiegung des Rollweges?

Welches ist der minimale Abstand zu einer aktiven Piste, wenn diese mehr als 900 m lang ist?

Welches ist der minimale Abstand zu einer aktiven Piste, wenn diese weniger als 900 m lang ist?

Welche Farbe haben Rollwegleitlinien?

Worauf müssen Sie beim Übergang vom Gras auf eine befestigte Rollfläche beachten?

Wie werden Sie das Quersteuer bei Seitenwind halten?

Wie werden Sie das Höhensteuer bei Gegenwind halten?

Wie werden Sie das Höhensteuer bei Rückenwind halten?

Was tun Sie beim Ausfall der Bremsen?

Was tun Sie beim Ausfall der Bugradsteuerung?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

6 Horizontaler und Geradeausflug STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT

FIRST OF FOUR FUNDAMENTALS

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

6 Horizontaler und Geradeausflug / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT FIRST OF FOUR FUNDAMENTALS

6.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

6.0.1 Einleitung
6.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

6.1 Grundlagen

6.1.1 Voraussetzungen
6.1.2 Bezeichnung der Kräfte, welche im stationären Horizontalflug auf ein Luftfahrzeug wirken

6.2 Stationärer Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH CONSTANT POWER

6.2.1 Kriterien für den Horizontalflug
6.2.2 Austrimmen des Horizontalfluges
6.2.3 Referenzen für die Horizontalfluglage
6.2.4 Referenzen für den Geradeausflug

6.3 Horizontalflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten

6.3.1 Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE
6.3.2 Eine Leistungssetzung, zwei Geschwindigkeitsbereiche
6.3.3 Horizontaler Geradeausflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH DIFFERENT SPEEDS
6.3.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Änderung der Flügelklappenstellung im stationären Horizontalflug / CHANGE OF FLAPS POSITION IN A STRAIGHT LEVEL FLIGHT

6.4 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECKS

6.5 AIRMANSHIP

6.6 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

6.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

6.0.1 Einleitung

Die vier Basis-Übungen bestehen aus dem Demonstrieren, Üben und Beherrschen der Verfahren für den

- *stationären Horizontalflug*
- *Steigflug*
- *Sink-, Gleitflug*
- *Kurvenflug*

Alle vier Basis-Übungen können in drei Phasen zerlegt werden:

- *Einleiten Übergangsphasen*
- *Halten Stabilisierungsphasen*
- *Ausleiten Übergangsphasen*

In den folgenden Kapiteln lernen Sie, wie der Scheinhorizont für verschiedene Fluglagen in die Landschaft hinein zu interpretieren ist. Zur Vermeidung von Verständigungsfehlern müssen Sie grosse Sorgfalt auf die richtige und konsequente Verwendung der Bezeichnungen für Achsen, Bewegungen und Zustände des Flugzeuges legen.

Horizontalflug

Die Anforderungen für den Horizontalflug sind:

- *Halten einer konstanten Flughöhe in unterschiedlichen Konfigurationen mit verschiedenen Geschwindigkeiten*
- *Stabilisieren des Flugzeuges in Bezug auf Richtung und Geschwindigkeit*

Themen des Kapitels:

- *Lage und Ausgleich der Kräfte*
- *Verhältnis von Widerstand und Leistung*
- *Kontrolle der Längs- und Querachse*
- *Einfluss des Schwerpunktes auf die Kontrolle der Querachse*
- *Trimmung*
- *Leistungssetzung und Geschwindigkeit*
- *AIRMANSHIP*

6.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ATTITUDE.....- Fluglage
ANGLE OF ATTACK / AOA.....- Winkel zwischen Profilsehne und Anströmung
CENTER OF GRAVITY .....- Schwerpunkt
CONFIGURATION.....- Konfiguration, Stellung der Widerstände
CRUISE.....- Reiseflug
DRAG.....- Widerstandskraft
FLIGHT PATH.....- Flugbahn
HORIZONTAL FLIGHT.....- Horizontalflug
LEVEL .....- horizontal
LEVEL OFF.....- Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug oder vom Sinkflug in den Horizontalflug
LIFT.....- Auftriebskraft
MASS.....- Masse
STRAIGHT.....- geradeaus
THRUST.....- Schubkraft
WEIGHT.....- Gewichtskraft (Masse × Ortsbeschleunigung)

6.1 Grundlagen

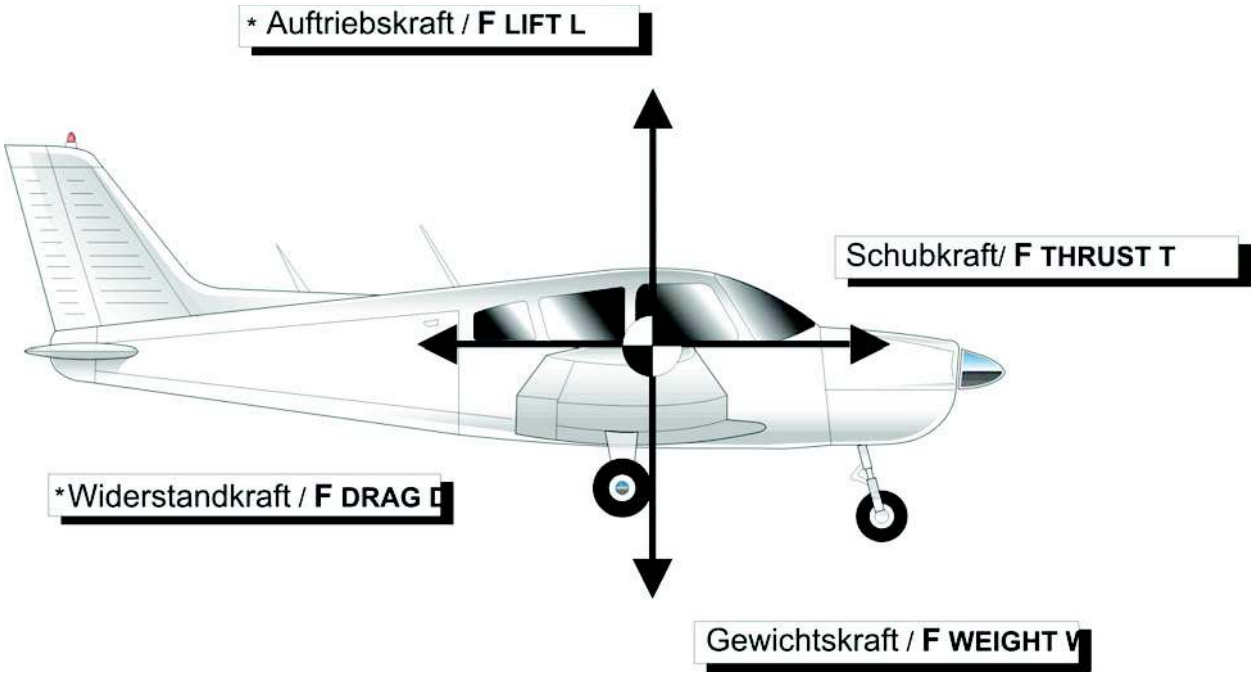
6.1.1 Voraussetzungen

Das Verständnis des Lagefliegens erfordert Kenntnisse aus den Bereichen

“Grundlagen des Fluges“ und “Allgemeine Luftfahrzeugkenntnisse“:

- Fluglage / Anstellwinkel
- Verhältnis zwischen Leistung und Widerstand
- Lage von Neutralpunkt / Druckpunkt / Schwerpunkt
- Ablösung der Strömung / STALL
- Effekte - bei Änderungen der Triebwerkleistung
  - beim Ausfahren der Flügel- und Bremsklappen

6.1.2 Bezeichnung der Kräfte, welche im stationären Horizontalflug auf ein Luftfahrzeug wirken



* Auftriebs- und Widerstandskraft sind Teilvektoren der Luftkraftresultierenden.

6.2 Stationärer Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH CONSTANT POWER

6.2.1 Kriterien für den Horizontalflug

Die Kriterien für einen stationären Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung sind

- konstante Flughöhe am ALT
- konstante Fluggeschwindigkeit am ASI
- Anzeige am VSI auf Null

6.2.2 Austrimmen des Horizontalfluges

Das Austrimmen erfolgt nach folgendem Verfahren

- Halten des Steuerdrucks bis zur endgültigen Stabilisierung der Fluglage
- Wegtrimmen des verbleibenden Steuerdruckes

6.2.3 Referenzen für die Horizontalfluglage

Nach Stabilisierung der Horizontalfluglage können Sie Referenzen für das Halten der Horizontalfluglage bestimmen. Das sind

- Ein Punkt auf der Frontscheibe, er liegt im Reiseflug auf der Höhe des Scheinhorizontes
- Der Abstand dieses Punktes zur Triebwerkverkleidung oder zum Rahmen der Frontscheibe
- Der Abstand der Flügelspitzen zum Horizont

6.2.4 Referenzen für den Geradeausflug

Im Geradeausflug wird ein Fernrichtpunkt über die Visierlinie angepeilt.

Sitzen Sie genau auf der Flugzeuglängsachse, so geht die Visierlinie für den Piloten durch die Mitte der Flugzeugnase.

Bei nebeneinander liegenden Sitzen, also bei den meisten Basis-Schulflugzeugen im Motorflug, liegt die Visierlinie parallel zur Flugzeuglängsachse. Richten Sie Ihren Flugweg nach einer Linie aus, welche über die Mitte der Flugzeugnase verläuft, so entsteht eine Winkeldifferenz zwischen der Verlängerung der Flugzeuglängsachse und der Visierlinie. Diese Differenz heisst Parallaxe.

6.3 Horizontalflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten

6.3.1 Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE

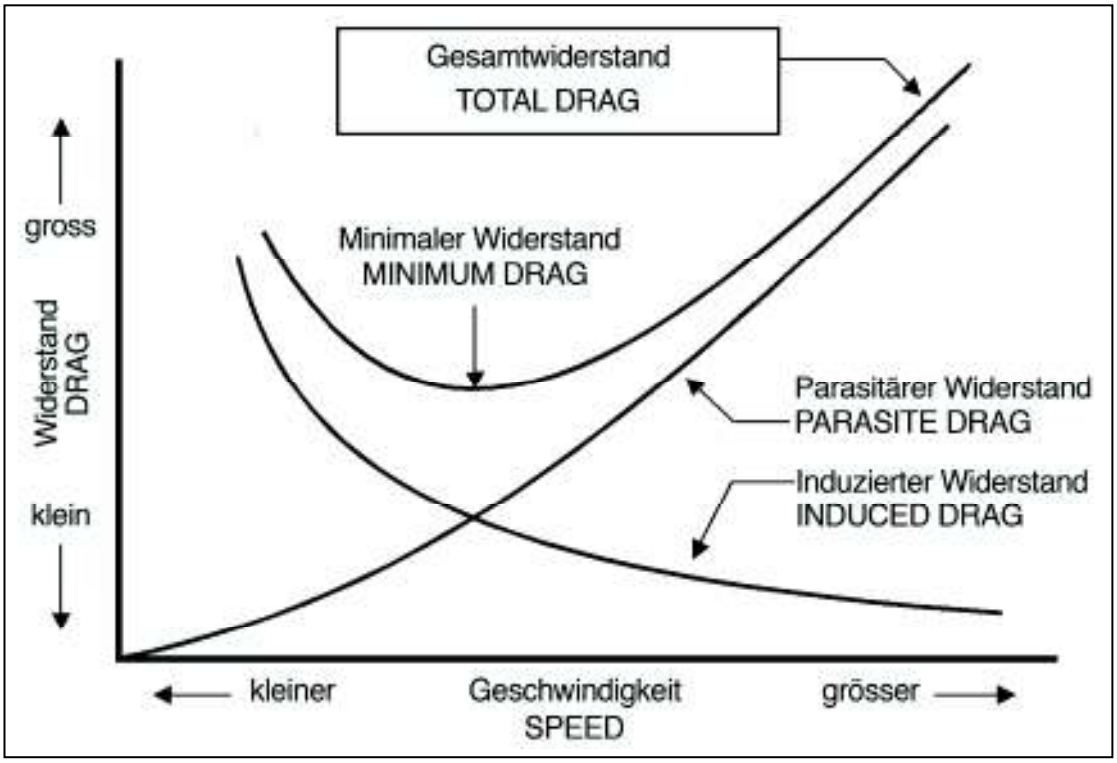
Die gesamte Widerstandskraft / TOTAL DRAG FORCE, die an einem Flugzeug im Flug entsteht, setzt sich aus zwei Faktoren zusammen, der induzierten und der parasitären Widerstandskraft:

Die induzierte Widerstandskraft / INDUCED DRAG FORCE entsteht durch den Anstellwinkel des Flügels gegenüber der Flugbahn. Mit abnehmender Geschwindigkeit muss der Anstellwinkel zur Erhöhung der Auftriebskraft vergrössert werden. Dadurch erhöht sich die induzierte Widerstandskraft.

Die parasitäre Widerstandskraft / PARASITE DRAG FORCE entsteht durch Form und Oberfläche des Flügels. Sie erhöht sich exponentiell mit zunehmender Geschwindigkeit.

Zur Überwindung der Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE ist eine entsprechende Triebwerkleistung notwendig / REQUIRED THRUST.

Induzierte, parasitäre und Gesamtwiderstandskraft.



Dieser Zeichnung kann Folgendes entnommen werden:

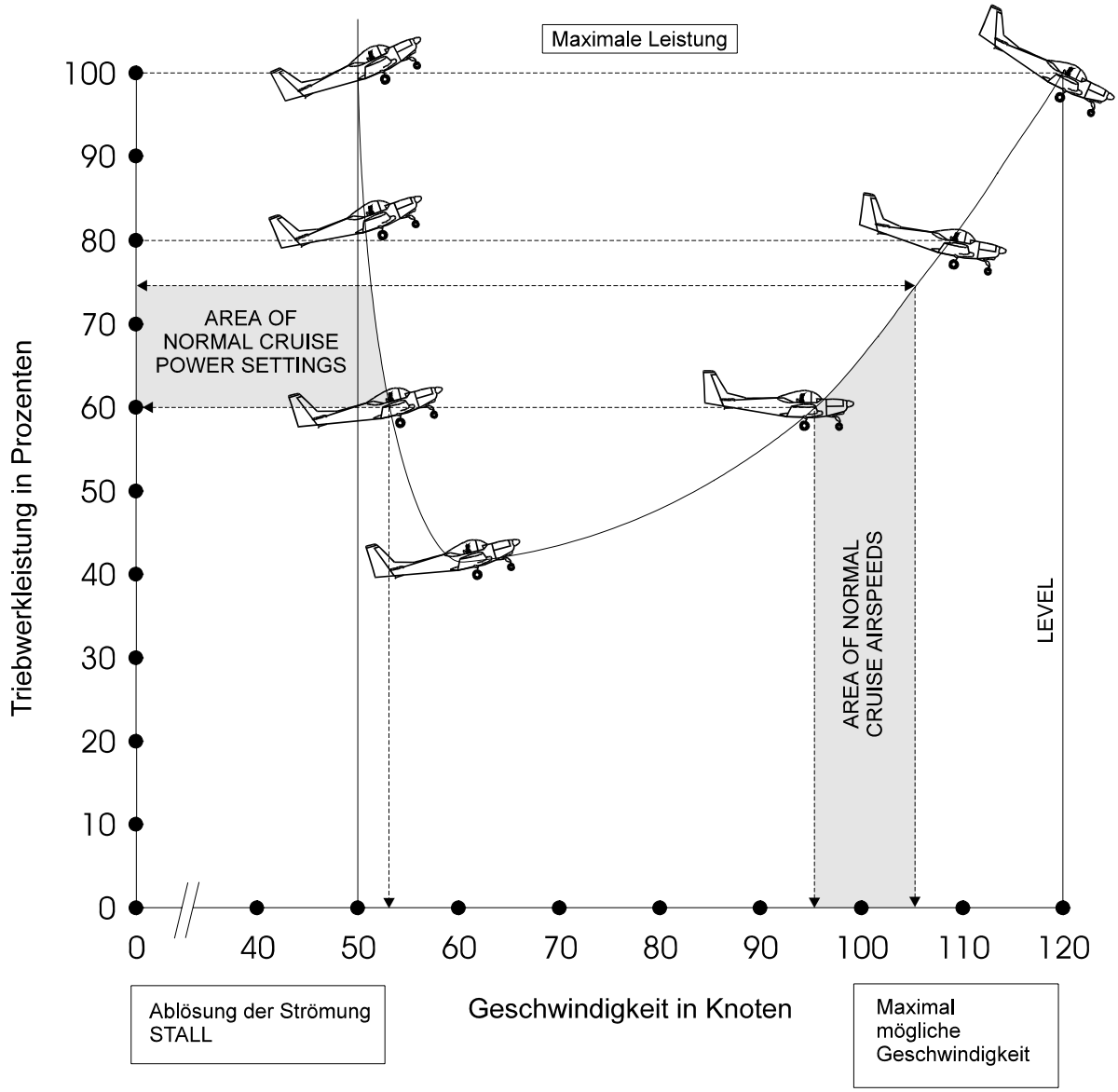
Für jedes Profil kann eine Geschwindigkeit bezeichnet werden, bei welcher der geringste Gesamtwiderstand entsteht. Die Geschwindigkeit für den geringsten Widerstand und für die längste Flugzeit heisst $V_{BEST\ ENDURANCE}$. Sie ist der tiefste Punkt der Kurve des totalen Widerstandes (MINIMUM DRAG). Bei jeder geringeren oder grösseren Geschwindigkeit entsteht ein grösserer Gesamtwiderstand.

6.3.2 Eine Leistungssetzung, zwei Geschwindigkeitsbereiche

Bei tieferen Geschwindigkeiten als derjenigen mit dem geringsten Widerstand führen weitere Verringerungen der Fluggeschwindigkeit zu einem exponentiellen Anstieg des induzierten Widerstandes.

Deshalb muss bei tieferen Geschwindigkeiten als derjenigen mit dem geringsten Widerstand die Triebwerkleistung überproportional erhöht werden.

Es gibt für jedes Flugzeug zwei Geschwindigkeitsbereiche - einen tiefen und einen hohen - bei welchem die gleiche Triebwerkleistung zu Erhaltung der Fluggeschwindigkeit notwendig ist.



Die Geschwindigkeitsangaben beziehen sich auf ein fiktives Flugzeug.

6.3.3 Horizontaler Geradeausflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH DIFFERENT SPEEDS

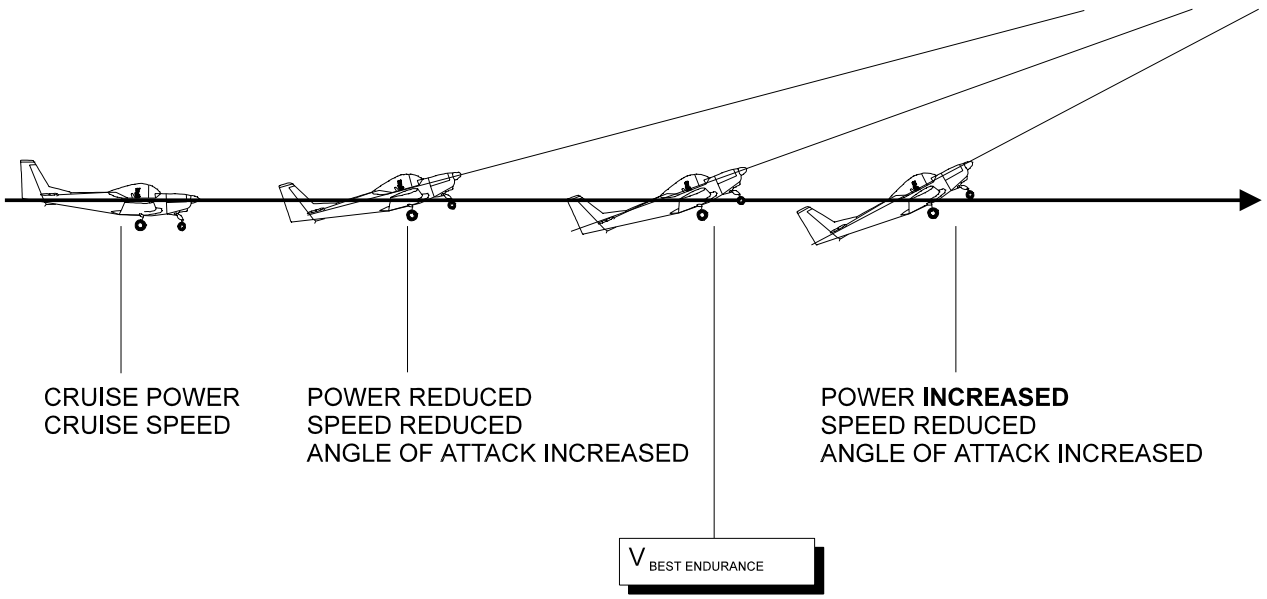
1. Ausgangslage: stationärer Horizontalflug — MAX CRUISE POWER, FLAPS UP

2. Änderung: Reduktion der Geschwindigkeit durch Verringerung der Triebwerkleistung.
Anzustreben ist die Reduktion in Schritten von 5 KTS
Einnahme einer Referenzlage für die reduzierte Geschwindigkeit

3. Korrekturen: Anpassung von Lage und Leistung mit Triebwerkleistung und Höhensteuer
Nach Stabilisierung der jeweiligen Lage

- Austrimmen
- Korrektur des SLIP STREAM EFFECTES mit dem Seitensteuer

4. Beobachtungen / Erklärungen: Nach anfänglich unwesentlichen Änderungen des Anstellwinkels / ANGLE OF ATTACK ist für Geschwindigkeiten, welche unter der $V_{FOR\ BEST\ ENDURANCE}$ liegen, ein zunehmend grösserer Anstellwinkel und eine Erhöhung der Triebwerkleistung / POWER INCREASE erforderlich.



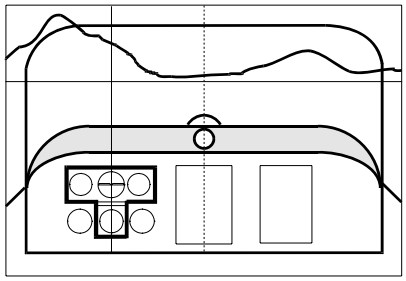
6.3.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Änderung der Flügelklappenstellung im stationären Horizontalflug / CHANGE OF FLAPS POSITION IN A STRAIGHT LEVEL FLIGHT

1. Ausgangslage: Stationärer Horizontalflug

2. Konfigurationsänderung:
Ausfahren der FLAPS

- Kontrollblick auf den ASI
- Ausfahren der FLAPS in eine Mittelstellung
- Kompensation des Steuerdruckes

Transition (Phase des Ausfahrens)
- Einnahme einer korrigierten Fluglage
- Angepasstes Nachsetzen der Triebwerkleistung
- Nach dem Stabilisieren: Austrimmen

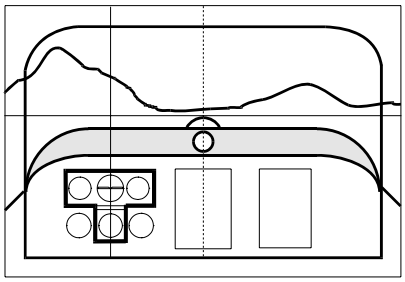


mit ausgefahrenen FLAPS

3. Konfigurationsänderung:
Einfahren der FLAPS

- Kontrollblick auf den ASI
- Vollständiges Einfahren der FLAPS

Transition
- Kompensation des Steuerdruckes
- Einnahme einer korrigierten Fluglage
- Reduktion der Triebwerkleistung
- Nach dem Stabilisieren: Austrimmen



mit eingefahrenen FLAPS

4. Frage:

Liegt die Referenz für den Horizont nach dem Ausfahren der Flügelklappen und Stabilisierung der Fluglage _____ (höher / tiefer?) im Blickfeld.

6.4 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECKS

Im Anschluss an die Übergänge, nach dem Erstellen der Reiseflugkonfiguration und dem Setzen der Reiseleistung nach AFM, werden die vorausgehenden Manipulationen durch den abschliessenden CRUISE CHECK überprüft.

Auf längeren Flügen wird der CRUISE CHECK nach Wechseln der Flughöhe und nach markanten Temperaturänderungen, spätestens aber alle 30 Minuten wiederholt.

Der Umfang des CRUISE CHECKS richtet sich nach der Auslegung der Flugzeugsysteme. Wenn die Angaben des AFM nicht im Widerspruch dazu stehen, so kann er nach folgender Vorlage durchgeführt werden:

CRUISE CHECK

1	Altimeter	SET (STD / QNH)	1
2	Gyro	CHECKED SET	2
3	Cruise power	SET (ACCORDING AFM)	3
4	Mixture	SET	4
5	Fuel quantity	CHECKED (ENDURANCE?)	5
6	Lights	AS REQUIRED	6

CRUISE CHECK COMPLETED

6.5 AIRMANSHIP

Regelmässige Kontrolle der Triebwerkleistung und der Treibstoffsituation

Im Reiseflug müssen neben den Flugüberwachungsinstrumenten in regelmässigen Abständen die Anzeigen zur Kontrolle der Triebwerkleistung und weitere wichtige Instrumente überprüft werden. Solche Anzeigen sind:

- Treibstoffmenge und gleichmässige Verteilung des Vorrates
- Öldruck, Öltemperatur, Treibstoffdruck, Zylinderkopf-Temperatur etc.
- Unterdruck zum Antrieb von Fluginstrumenten (SUCTION GAUGE)
- Ladestrom / ALTERNATOR OUTPUT

LOOKOUT

Der Einbezug von Instrumenten in das SCANNING darf nicht zur Vernachlässigung der Luftraumüberwachung führen. Beim Training im Verfahrenstrainer merken Sie sich die Position der Instrumente und Anzeigen und üben den richtigen Ablauf der Ablesung.

Orientierung

Machen Sie sich beim LOOKOUT nach anderen Flugzeugen immer ein Bild über dessen Position in Bezug auf einen oder mehrere Orientierungspunkte. Bei Übungsflügen ist dies die Lage des Flugplatzes. Sie müssen mit Hilfe von Referenzen und Kartenvergleichen jederzeit wissen, wo Sie sich befinden und wohin Ihr Flugweg führt.

Kontrolle des Vergasers auf Vereisung

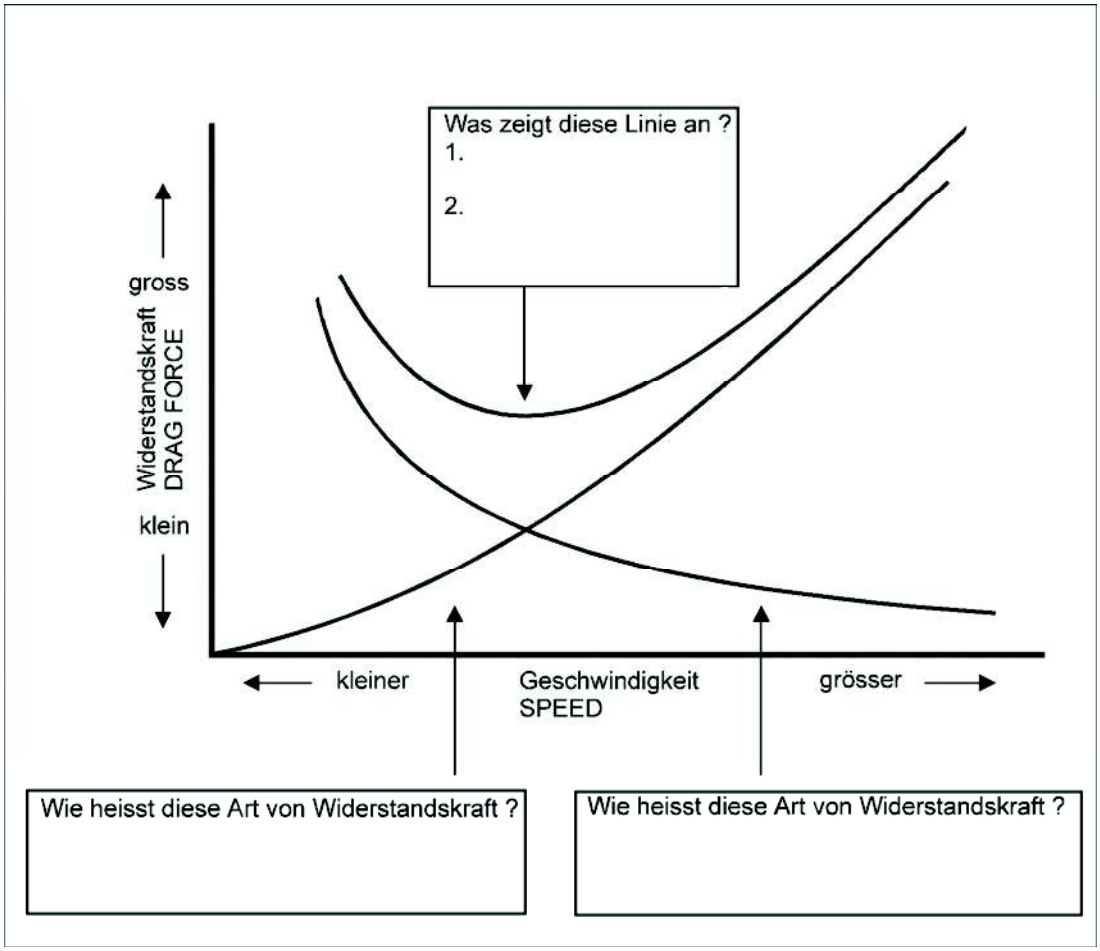
Besteht auf Grund der meteorologischen Situation die Gefahr einer Vergaser-Vereisung, so prüfen Sie periodisch mit Hilfe der Vergaservorwärmung, ob sich Eis im Vergaser gebildet hat.

6.6 Kontrollfragen

Gleichgewicht der Kräfte im stationären Horizontalflug
- Wie heisst das Kräftepaar, welches im Horizontalflug waagrecht wirkt?
- Wie heisst das Kräftepaar, welches im Horizontalflug senkrecht zur Flugbahn wirkt?

Die Anzeigen für den Horizontalflug
- Welches sind die Kontrollanzeigen?
- Welches sind die Leistungsanzeigen?

Änderung der Triebwerkleistung und Querachse:
- Was geschieht bei einer Reduktion?
- Was geschieht bei einer Erhöhung?



Welche drei Auswirkungen hat das Ausfahren von Flügelklappen?

Welche Einschränkungen bestehen für das Ausfahren von Flügelklappen?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

7 Steigen
CLIMBING

SECOND OF FOUR FUNDAMENTALS

I find the great thing in this world is not so much where we stand as in what direction we are moving.

Oliver Wendell Holmes

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

7 Steigen / CLIMBING
SECOND OF FOUR FUNDAMENTALS

7.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

7.0.1 Einleitung
7.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

7.1 Grundlagen

7.1.1 Steigfluggeschwindigkeiten
7.1.2 Abhängigkeit von V_X und V_Y von der Flughöhe
7.1.3 Die Veränderung von V_X und V_Y in Abhängigkeit von der Flughöhe
7.1.4 Konstante Fluggeschwindigkeit vs konstante Steigrate
7.1.5 Einfluss des Windes auf den Steigflug
7.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Steigflug

7.2 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB

7.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Steigflug
7.2.2 Steigflugarten
7.2.3 Wahl der Steigfluggeschwindigkeit
7.2.4 Verfahren Übergang in den Steigflug, POWER / ATTITUDE / TRIM
7.2.5 Praktische Durchführung

7.3 Halten des Steigfluges / MAINTAINING THE CLIMB

7.3.1 Stabilisierung des Steigfluges mit konstanter Geschwindigkeit
7.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen

7.4 Beenden des Steigfluges, Übergang in den Horizontalflug / LEVEL OFF

7.4.1 Die zwei Arten des Überganges in den Horizontalflug
7.4.2 Verfahren für den Übergang in den Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE
7.4.3 Die Reihenfolge der Manipulationen beim LEVEL OFF aus dem Steigflug in den Reiseflug / CRUISE
7.4.4 Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF CIRCUIT

7.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Beenden eines Steigfluges, Übergang in den Reiseflug
ENTRY, MAINTAINING THE CLIMB, LEVEL OFF CRUISE

7.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Übergang vom Steigflug / CLIMB in den Horizontalflug auf der Platzrunde /
LEVEL OFF IN THE CIRCUIT

7.7 AIRMANSHIP

7.8 Kontrollfragen zum Steigflug

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

7.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

7.0.1 Einleitung

Steigen mit Motorleistung

Der Steigflug kann mit verschiedenen Geschwindigkeiten geflogen werden. Für den Steigflug muss "Überschussenergie" in Form von Schubkraft zur Verfügung stehen. Diese Schubkraft wird durch ein Erhöhen der Leistung erzeugt.

Steigen durch Umwandlung von kinetischer in potentielle Energie / ZOOM

Ein solcher - allerdings nur während einer eingeschränkten Zeit möglicher - Steigflug entsteht beim Hochziehen des Flugzeuges ohne Änderung der Schubkraft oder der Leistung.
Aus dem Horizontalflug, kann ein Flugzeug „hochgezogen“ werden (ohne Erhöhung der Leistung). Bei dieser Art des Steigfluges wird kinetische Energie (Geschwindigkeit) in potentielle Energie (Höhe) umgewandelt. Die Umwandlung hat einen entsprechenden Abbau der Fluggeschwindigkeit zur Folge.

7.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANGLE OF ATTACK.....- Anstellwinkel

ATTITUDE.....- Fluglage
- ATTITUDE NOSE DOWN / AND .....- Lage Nase tief
- ATTITUDE NOSE UP / ANU.....- Lage Nase hoch

BEST ANGLE OF CLIMB .....- Bester Steigwinkel
BEST RATE OF CLIMB .....- Beste Steigrate
CLIMB .....- Steigflug
- RATE OF CLIMB / ROC.....- Steigrate
- STEP CLIMB .....- Steigflug in Stufen

CLIMB SPEED.....- Steigfluggeschwindigkeit
- V_X / $V_{\text{BEST ANGLE OF CLIMB}}$.....- Geschwindigkeit für besten Steigwinkel
- V_Y / $V_{\text{BEST RATE OF CLIMB}}$.....- Geschwindigkeit für beste Steigrate
- $V_{\text{CRUISE CLIMB}}$.....- Geschwindigkeit für den Steigflug bei Höhenwechseln im Reiseflug

CRUISE.....- Reiseflug
POWER.....- Triebwerkleistung (THRUST × VELOCITY)
THRUST.....- Schub
VELOCITY .....- Geschwindigkeit

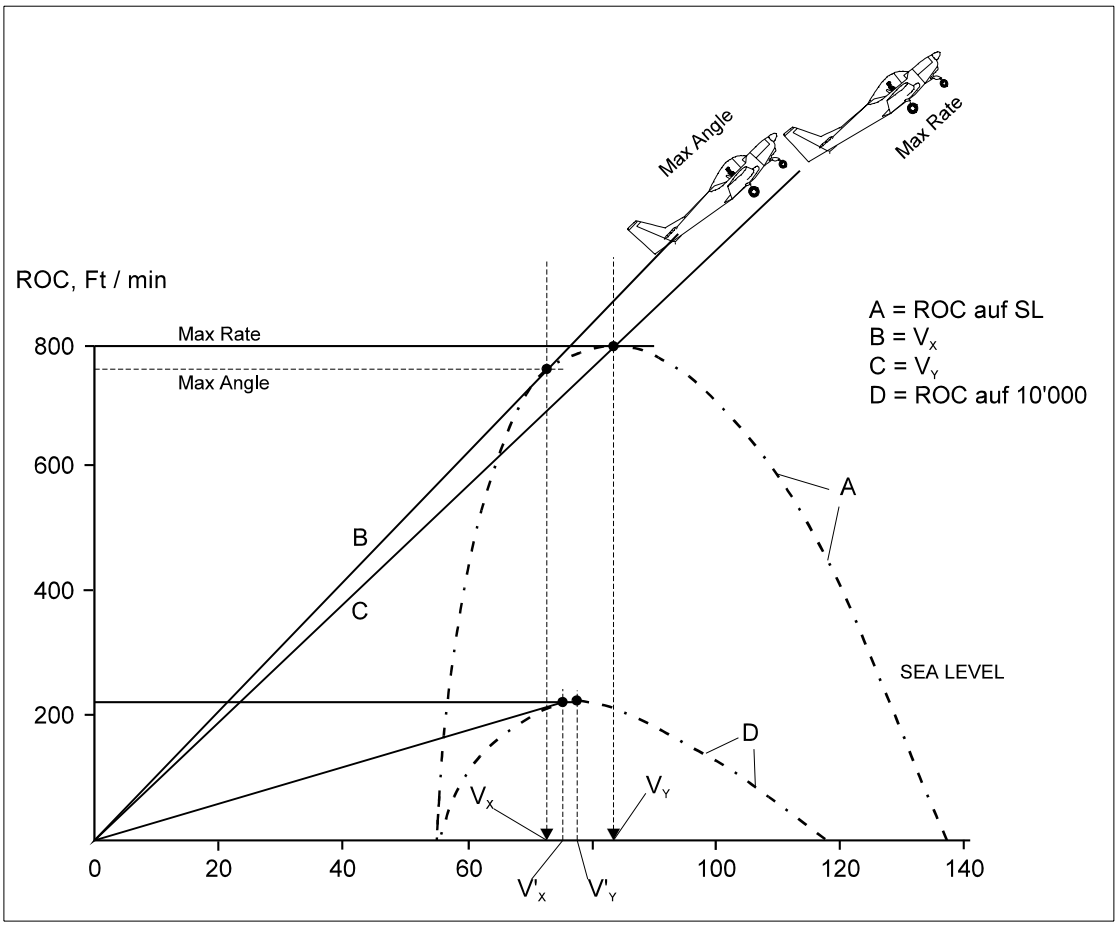
7.1 Grundlagen

7.1.1 Steigfluggeschwindigkeiten

Für den Steigflug mit Propellerflugzeugen sind zwei Steigfluggeschwindigkeiten definiert: Diejenige für den Steigflug mit dem steilsten Winkel und diejenige für den Steigflug mit dem grössten Höhengewinn pro Zeit. Die Basis für die Berechnung dieser beiden Geschwindigkeiten ist unterschiedlich:

Für die Geschwindigkeit mit dem besten (steilsten) Winkel / $V_{BEST\ ANGLE\ OF\ CLIMB}$ steht am meisten Schubkraft / THRUST, für die Geschwindigkeit mit der besten Steigrate / $V_{BEST\ RATE\ OF\ CLIMB}$ am meisten Triebwerkleistung / POWER zur Verfügung.

7.1.2 Abhängigkeit von V_X und V_Y von der Flughöhe

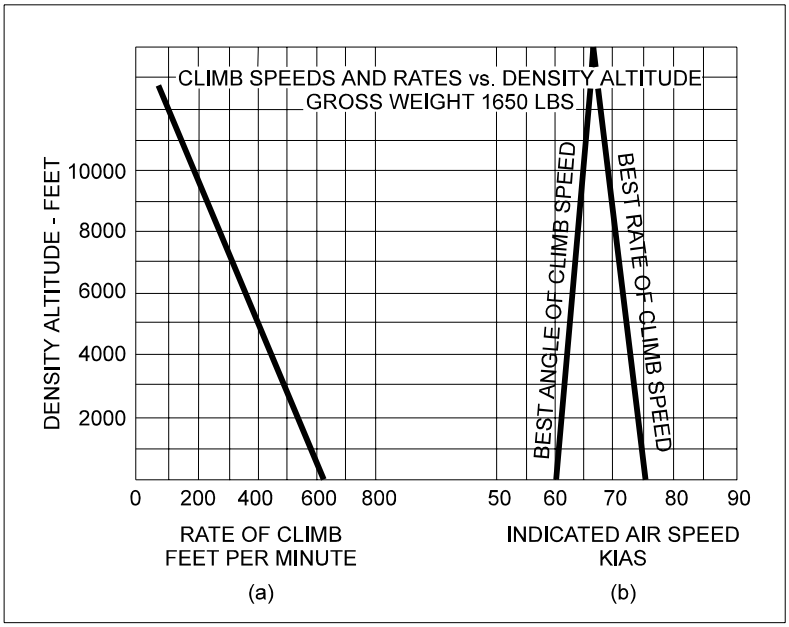


Werte für ein fiktives Flugzeug

7.1.3 Die Veränderung von V_X und V_Y in Abhängigkeit von der Flughöhe

Die Abhängigkeit der Geschwindigkeiten von der Flughöhe kann mit einer Tabelle dargestellt werden:

Werte für ein fiktives Flugzeug



a CLIMB RATE vs ALTITUDE

b V_X und V_Y vs ALTITUDE

In den meisten AFM ist die Zunahme von V_X, beziehungsweise die Abnahme von V_Y mit zunehmender Flughöhe nicht angegeben. Als Faustregel gilt:

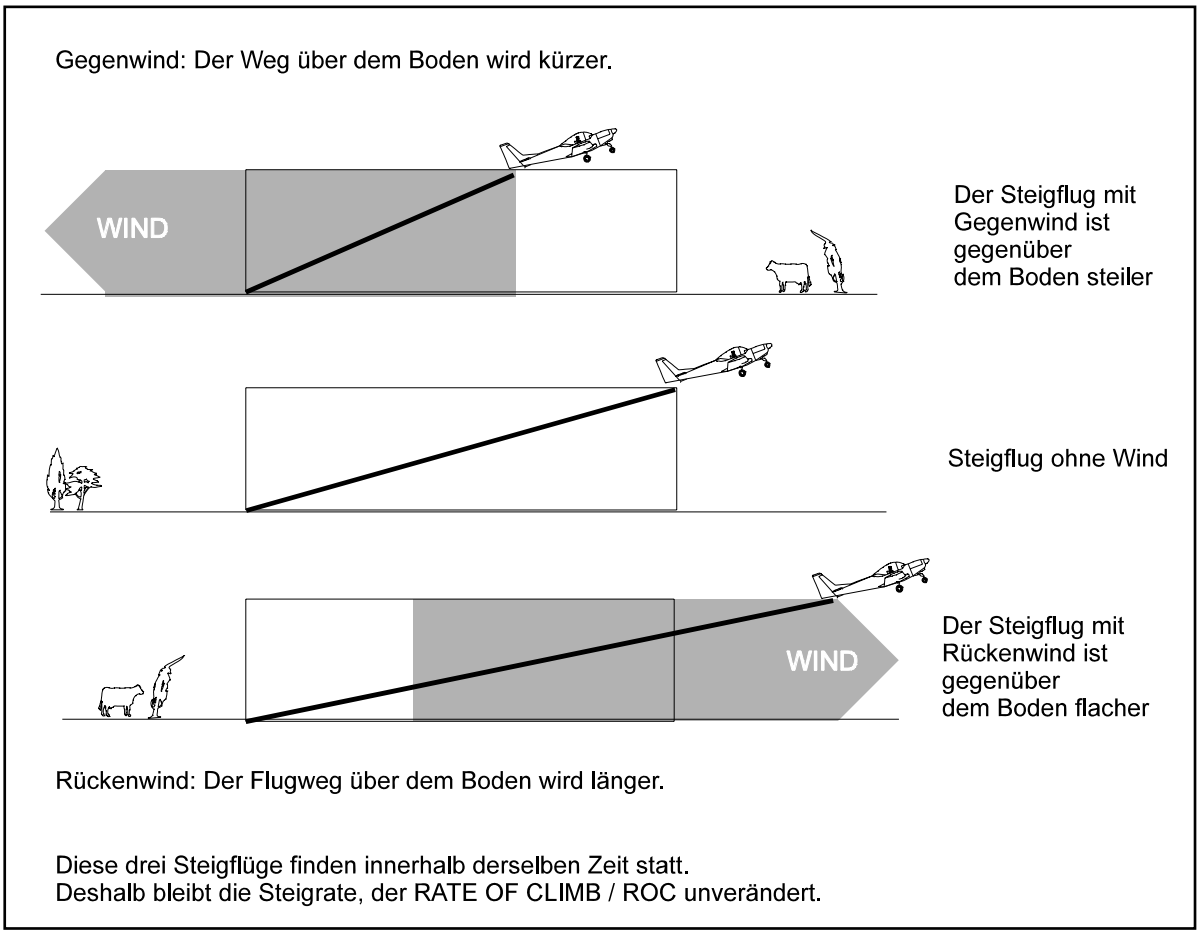
Die V_X nimmt pro 1000 Fuss Höhengewinn um ca. ½ KTS zu
Die V_Y nimmt pro 1000 Fuss Höhengewinn um ca. 1 KTS ab

7.1.4 Konstante Fluggeschwindigkeit vs konstante Steigrate

Der Steigflug mit einem Leichtflugzeug wird in der Regel mit voller Triebwerkleistung und konstanter Fluggeschwindigkeit durchgeführt. Es fehlt die Möglichkeit eines Nachsetzens der Triebwerkleistung mit zunehmender Höhe.

Die Steigrate / ROC nimmt infolge der geringeren Luftdichte mit zunehmender Höhe ab.

7.1.5 Einfluss des Windes auf den Steigflug


Gegenwind: Der Weg über dem Boden wird kürzer.
WIND
Der Steigflug mit Gegenwind ist gegenüber dem Boden steiler
Steigflug ohne Wind
WIND
Der Steigflug mit Rückenwind ist gegenüber dem Boden flacher
Rückenwind: Der Flugweg über dem Boden wird länger.
Diese drei Steigflüge finden innerhalb derselben Zeit statt.
Deshalb bleibt die Steigrate, der RATE OF CLIMB / ROC unverändert.

7.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Steigflug

siehe auch Kapitel 4 EFFECTS OF CONTROLS

Die Regulierung des Treibstoff-/ Luftgemisches für den Steigflug wird nach dem Setzen der Steigflugleistung nach den Angaben des AFM durchgeführt.

7.2 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB

7.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Steigflug

Beim Übergang vom Horizontal- in den Steigflug (STEP CLIMB) sichern Sie sich mit einem LOOKOUT ab, dass der Luftraum über und hinter dem Flugzeug für die geänderte Flugbahn frei ist.
Der Luftraum vor dem Flugzeug kann durch leichte Kursänderungen überwacht werden.

7.2.2 Steigflugarten

Mit genügend Leistungsreserven sind folgende Arten des Steigfluges möglich:

Steigflug mit vorgegebener Fluggeschwindigkeit
Steigflug mit vorgegebener Steigrate / RATE OF CLIMB

7.2.3 Wahl der Steigfluggeschwindigkeit

Steigflüge mit Basis-Schulflugzeugen werden mit derjenigen festgelegten Geschwindigkeit durchgeführt, welche den operationellen Anforderungen entspricht. Für den Betrieb mit Leichtflugzeugen sind folgende Geschwindigkeiten definiert:

V_X ist die Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel / BEST ANGLE OF CLIMB
grösste Höhe in Bezug auf die Distanz

V_Y ist die Geschwindigkeit für die beste Steigrate / BEST RATE OF CLIMB
grösste Höhe in Bezug auf Zeiteinheit

Diese beiden Geschwindigkeiten sind im AFM angegeben.

$V_{CRUISE\ CLIMB}$ ist die Geschwindigkeit für den Reisesteigflug

Empfiehlt der Triebwerk- oder Flugzeughersteller eine $V_{CRUISE\ CLIMB}$, so kann diese dem AFM entnommen werden. Sie wird nach speziellen Kriterien festgelegt, beispielsweise der Forderung nach einer besseren Kühlung des Triebwerkes durch den verbesserten Luftdurchsatz.

7.2.4 Verfahren Übergang in den Steigflug, POWER / ATTITUDE / TRIM

LOOKOUT		
MIXTURE.	- RICH (*OR ACC AFM*)	
CLIMB **POWER**	- SET (*REQUIRED*) FULL POWER	**P**
ATTITUDE	- ADJUST FOR TYPE OF CLIMB	**A**
TRIM	- REDUCE LOAD ON CONTROLS	**T**
FOR LEANING PROCEDURE IN CLIMB, SEE AFM		

7.2.5 Praktische Durchführung

Fast alle Flugzeuge haben die Tendenz nach einer Erhöhung der Triebwerkleistung in eine Lage mit Nase hoch / NOSE UP ATTITUDE überzugehen. Das ist der Schublinieneffekt.

Aus diesem Grunde gehen die meisten Flugzeuge nach einer Erhöhung der Triebwerkleistung in eine leichte Steigfluglage über.

Diese genügt jedoch in der Regel für den Steigflug nicht. Das Flugzeug muss durch eine Lageänderung in eine aus Erfahrung bekannte Referenzlage / REFERENCE ATTITUDE für V_X oder V_Y gebracht werden. Dabei liegt die Priorität beim Halten der Referenzlage. Der Abbau und die Stabilisation der Fluggeschwindigkeit nehmen einen längeren Zeitraum in Anspruch. Sie sollen langsam und progressiv erfolgen.
Nach erfolgter Stabilisierung wird die Steigfluglage ausgetrimmt.

Achtung !

Unüberlegtes Rotieren in eine unrealistische Steigfluglage - die Überrotation - führt zu einer sehr raschen Abnahme der Geschwindigkeit.
Dabei kann diese unter die gewählte Steigfluggeschwindigkeit fallen.

Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Strömung am Flügel ablöst!

7.3 Halten des Steigfluges / MAINTAINING THE CLIMB

7.3.1 Stabilisierung des Steigfluges mit konstanter Geschwindigkeit

Die Stabilisierung erfolgt nach folgendem Verfahren
- Halten einer REFERENCE ATTITUDE bis eine stabile Fluggeschwindigkeit erreicht ist
- Kleine Korrekturen der Fluglage zur Anpassung der korrekten Steigflug-Geschwindigkeit
- Kontrolle der Symmetrie um die Hochachse (Kugel)

Nach der Stabilisierung der Fluggeschwindigkeit wird der Steigflug ausgetrimmt.

Kontrolle der Triebwerkleistung im Steigflug
- Der Steigflug mit dem Basis-Schulflugzeug erfolgt mit maximaler Triebwerkleistung
- LEANING PROCEDURES sind dem AFM zu entnehmen

7.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen

Beim Flugzeug mit einem vorne liegenden Triebwerk verstärkt sich mit Erhöhung der Triebwerkleistung und Verringerung der Fluggeschwindigkeit die Wirkung des SLIP STREAM EFFECTES. Dabei entstehen Störmomente um die Hochachse (Gieren / YAW) und um die Längsachse (Rollen / ROLL). Diese müssen zuerst durch Einsatz der primären Steuer und (wenn vorhanden) nachfolgend mit dem TRIM kompensiert werden.

Die Gierbewegung / YAW wird durch das Inklinometer (Kugel) angezeigt:

Einfache Korrekturregel:	Mit dem Fuss in die Kugel treten! (Seitensteuerdruck auf die gleiche Seite, wo die Kugel steht)

7.4 Beenden des Steigfluges Übergang in den Horizontalflug / LEVEL OFF

7.4.1 Die zwei Arten des Überganges in den Horizontalflug

LEVEL OFF CRUISE	Übergang vom Steigflug in den horizontalen Reiseflug.
POWER CONTROLLED	Für den horizontalen Reiseflug wird nach Stabilisierung der Reisefluglage die Leistung nach den PERFORMANCE TABLES im AFM gesetzt .
LEVEL OFF CIRCUIT	Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / CIRCUIT. Im CIRCUIT wird das Flugzeug mit einer bestimmten, vorgegebenen Leistung geflogen (POWER CONTROLLED).
SPEED CONTROLLED	Vor dem Erstellen der Anflugkonfiguration, muss das Flugzeug auf einer vorgegebenen Geschwindigkeit ($V_{INIT\ APP}$) stabilisiert werden. Im weiteren Verlauf des Anfluges (BASE , FINAL) wird ebenfalls mit vorgegebener Geschwindigkeit geflogen.

7.4.2 Verfahren für den Übergang in den Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE

Beim Übergang vom Steigflug in den horizontalen Reiseflug muss das Flugzeug von der Steigfluglage mit kleiner Geschwindigkeit und grossem Anstellwinkel in die Reisefluglage mit grosser Geschwindigkeit und kleinem Anstellwinkel gebracht werden. Bei diesem Wechsel werden sowohl die Fluglage / ATTITUDE gegenüber dem Horizont, wie auch der Anstellwinkel des Flugzeuges / ANGLE OF ATTACK gegenüber der Flugbahn / FLIGHTPATH verändert.
Der ganze Vorgang benötigt eine längere Zeitspanne.

Verfahren

Attitude.... ..... - SET **A**
POWER.... ..... - SET **P**
TRIM..... ..... - SET **T**

Landing light..... - AS REQUIRED

CRUISE CHECK

7.4.3 Die Reihenfolge der Manipulationen beim LEVEL OFF aus dem Steigflug in den Reiseflug / CRUISE

Lage / ATTITUDE:

Der Übergang in den Reiseflug beginnt vor Erreichen der Reiseflughöhe mit einer massvollen, kontinuierlichen Fluglageänderung in Richtung AND / Nase senken.
Die Höhe, welche für den Übergang benötigt wird, ist abhängig von der vertikalen Geschwindigkeit, dem RATE OF CLIMB / ROC

Faustregel: Beginn des Übergangs: 1/10 ROC unterhalb Reiseflughöhe

Beispiel: ROC 1000 FPM, Beginn Übergang 100 ft unter Reiseflughöhe

Mit der Lageänderung beginnt eine Beschleunigungsphase. Sie dauert bis zum Erreichen der Reiseflugeschwindigkeit. Der Auftrieb, welcher entsprechend der Fluggeschwindigkeit zunimmt, wird durch eine kontinuierliche Verkleinerung des Anstellwinkels kompensiert.
Dem ständig wachsenden Steuerdruck muss durch progressives Stossen am Höhensteuer entgegengehalten werden.

Vorsicht: Wird nach Erreichen der Reiseflughöhe mit kleiner Geschwindigkeit sofort eine Horizontalfluglage mit kleinem Anstellwinkel eingenommen, so beginnt das Flugzeug wieder abzusinken. Der Auftrieb reicht bei dieser Geschwindigkeit noch nicht aus, um die Höhe mit dieser Fluglage zu halten.

Triebwerkleistung / POWER:

Wenn die Fluggeschwindigkeit nicht mehr zunimmt, wird die Triebwerkleistung nach den Angaben der PERFORMANCE TABLES im AFM auf eine Reiseflugleistung reduziert.

Trimm / TRIM:

Während des ganzen Manövers muss der progressiv zunehmende Steuerdruck manuell, das heisst durch Stossen am Höhensteuer gegen den zunehmenden Steuerdruck kompensiert werden. Erst nach der Leistungsreduktion wird der ganze verbleibende Steuerdruck sorgfältig weggetrimmt.

Wird der Steuerdruck bereits vor der Leistungsreduktion manuell weggetrimmt, so kann die Lage nur mit Mühe stabilisiert werden.

7.4.4 Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF CIRCUIT

Mit dem Erreichen der DOWNWIND-Höhe erfolgt der Lagewechsel in einen Horizontalflug. Dabei wird das Flugzeug lediglich auf die Anfangs-Anflug-Geschwindigkeit / $V_{INITIAL\ APPROACH}$ beschleunigt. Ist diese erreicht, so erfolgt die Leistungsreduktion auf einen aus Erfahrung bekannten Richtwert (PRESELECT). Die Geschwindigkeit soll sich im Bereich der $V_{INITIAL\ APPROACH}$ stabilisieren. Die Grösse der Leistungsreduktion ist abhängig von der Flugzeugmasse, der Konfiguration und der Dichtehöhe. Die Gründe für diesen Horizontalflug mit reduzierter und konstanter Leistung sind:

Das Flugzeug fliegt in einem Geschwindigkeitsbereich, der jederzeit das Ausfahren der Klappen erlaubt.

Aus Gründen der Verhinderung von überflüssigem Lärm ist es sinnvoll in Bodennähe mit reduzierter Triebwerkleistung zu fliegen.

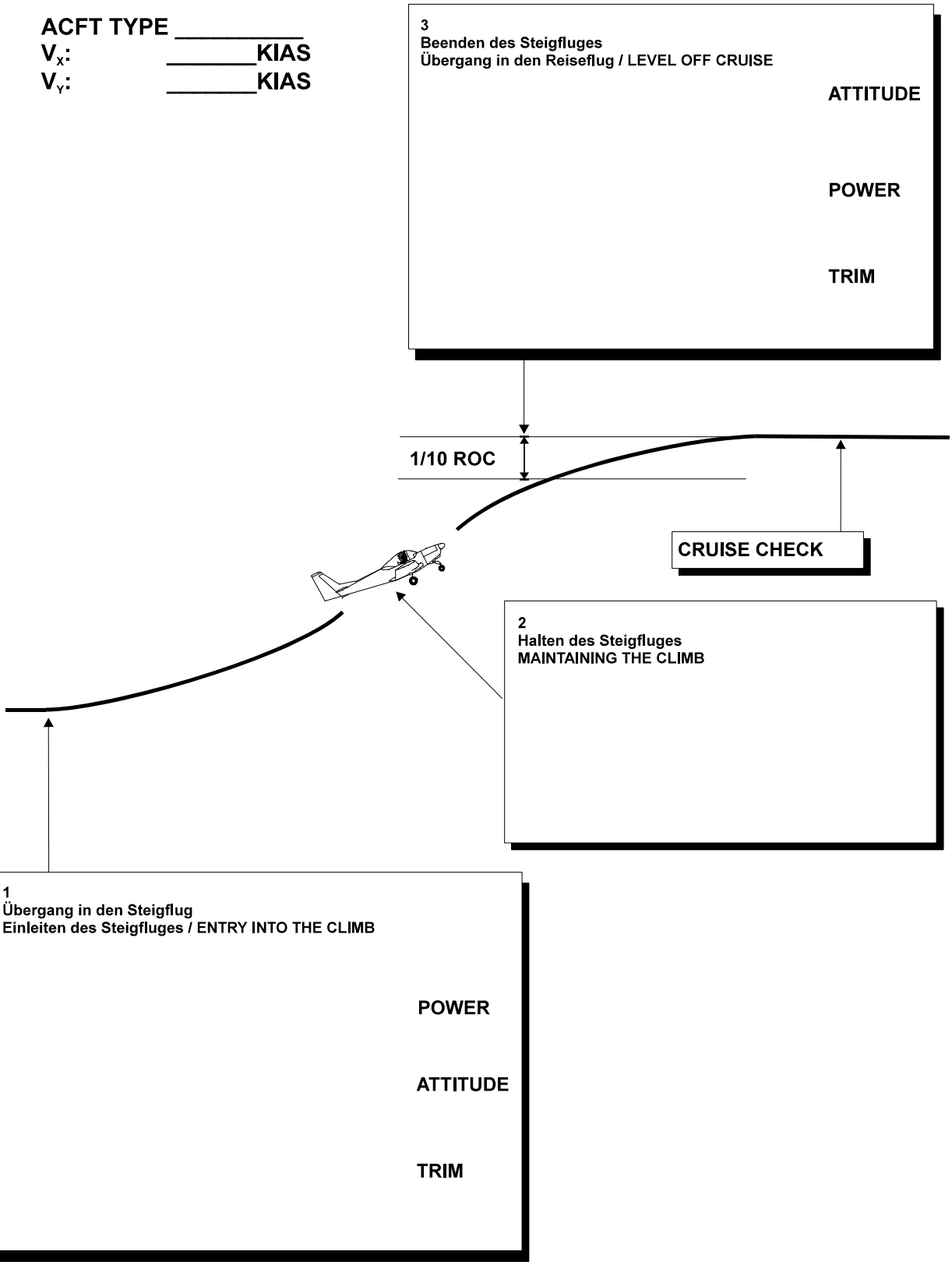
Verfahren	**LEVEL OFF CIRCUIT**
REFERENCE ATTITUDE AND AIRSPEED	- _____ KIAS FOR CIRCUIT
REFERENCE POWER SETTING.....	- _____ RPM FOR $V_{INITIAL\ APPROACH}$
TRIM.....	- SET
LANDING LIGHT(S	- REMAIN ON
ADJUSTMENTS FOR POWER APPROACH CHECK	

Achtung: Bei der Wahl einer REFERENCE ATTITUDE ist zu beachten, dass die Lage für die $V_{INITIAL\ APPROACH}$ nicht mit derjenigen für den horizontalen Reiseflug identisch ist.
Die kleinere Geschwindigkeit bedingt einen grösseren Anstellwinkel.

7.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Beenden eines Steigfluges, Übergang in den Reiseflug
ENTRY, MAINTAINING THE CLIMB, LEVEL OFF CRUISE

Lernziel: Sie können einen Steigflug mit V_Y einleiten, halten und beenden
Sie können einen Übergang vom Steigflug in den Reiseflug durchführen.

ACFT TYPE _____
V_X: _____KIAS
V_Y: _____KIAS

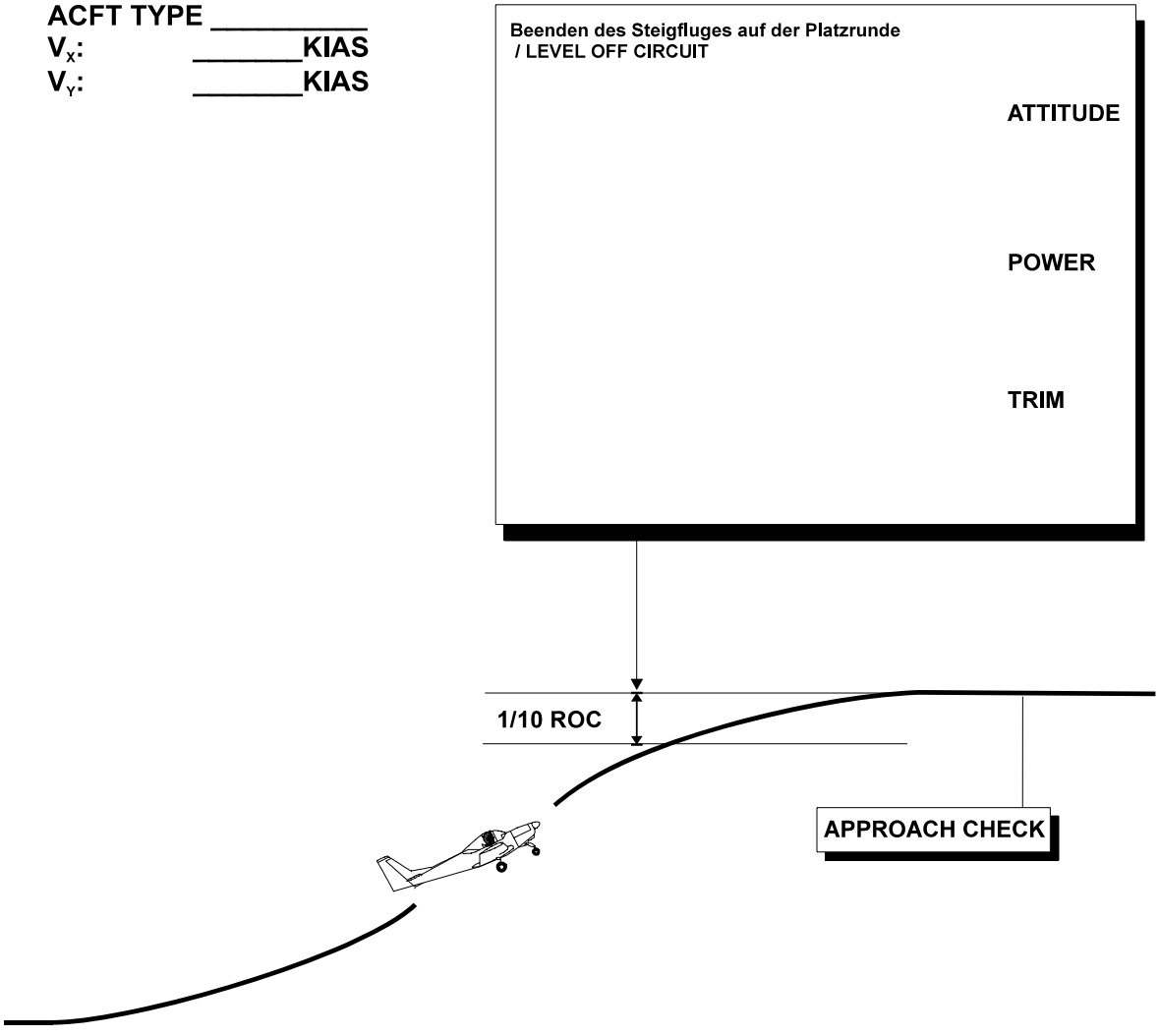


INTENTIONALLY
LEFT BLANK

7.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Übergang vom Steigflug / CLIMB in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF IN THE CIRCUIT

Lernziel: Sie können das Flugzeug nach dem LEVEL OFF auf der Platzrunde auf der Geschwindigkeit / $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$ stabilisieren.

ACFT TYPE _____
V_X: _____KIAS
V_Y: _____KIAS



INTENTIONALLY
LEFT BLANK

7.7 AIRMANSHIP

LOOKOUT

Im Steigflug müssen Sie besonders darauf achten, dass der Luftraum über und hinter dem Flugzeug frei ist. Weil sich das Flugzeug im Steigflug in einem angestellten Zustand befindet, entsteht vor dem Flugzeug unter dem Flugzeugbug ein toter Winkel. Mit kleinen Richtungsänderungen werden Kontrollblicke in diese Richtung möglich.

CLIMB CHECK

Normalerweise ist das Startverfahren auf 1000 Ft über Grund abgeschlossen, die Klappen sind eingefahren, die Hilfspumpen ausgeschaltet. Sie entscheiden auf Grund der Situation, wann Sie den CLIMB CHECK durchführen und wann Sie (Lande-) Lichter ausschalten.

Triebwerküberwachung

Während des ganzen Steigfluges versichern Sie sich mit periodischen Kontrollblicken, dass die Betriebsgrenzen (LIMITATIONS) des Triebwerkes nicht überschritten werden (Öltemperatur, Zylinderkopftemperatur).

7.8 Kontrollfragen zum Steigflug

Wie heisst die Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel?

Wie heisst die Geschwindigkeit für die beste Steigrate?

Was ist ein CRUISE CLIMB?

Welchen Einfluss hat ein Rückenwind auf die Steigrate?

Was ist der Unterschied zwischen LEVEL OFF CRUISE und LEVEL OFF CIRCUIT?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8 Absinken
DESCENDING

THIRD OF FOUR FUNDAMENTALS

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8 Absinken / DESCENDING THIRD OF FOUR FUNDAMENTALS

8.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

8.0.1 Einleitung
8.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

8.1 Grundlagen

8.1.1 Sink- und Gleitflüge
8.1.2 Reduktion der Triebwerkleistung für den Reisesinkflug / CRUISE DESCENT
8.1.3 Technische Einschränkungen für Sink- und Gleitflüge
8.1.4 Psychophysiologische Einschränkungen / HUMAN LIMITATIONS
8.1.5 Einfluss des Windes auf den Sinkflug
8.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Sinkflug
8.1.7 Korrektur der IAS
8.1.8 Kurven im Sinkflug

8.2 Einleiten des Sinkfluges / STARTING DESCENT

8.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Sinkflug
8.2.2 Wahl der Sinkfluggeschwindigkeit
8.2.3 Beispiel für die Berechnung eines Sinkfluges / DESCENT CALCULATION
8.2.4 Verfahren Übergang in den Sinkflug / DESCENT
8.2.5 Sinkflug - Kontrollen (für den Anflug) / DESCENT CHECK (FOR APP)
8.2.6 Verschiedene Sinkflüge

8.3 Halten des Sinkfluges / MAINTAINING THE DESCENT

8.3.1 Stabilisierung des Sinkfluges mit konstanter Geschwindigkeit
8.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen
8.3.3 Zunahme der Fluggeschwindigkeit, Austrimmen der Sinkfluglage
8.3.4 Geschwindigkeitseinschränkungen / SPEED LIMITATIONS

8.4 Ausleiten / Beenden des Sinkfluges, Übergang in den Horizontalflug / RETURNING TO LEVEL FLIGHT

8.4.1 Übergänge vom Sink- in den Horizontalflug / LEVEL OFF
8.4.2 Übergang vom Sink- in den Steigflug im Durchstart / GO AROUND

8.5 Der Gleitflug / GLIDE

8.5.1 Charakteristik des Gleitfluges
8.5.2 Gleitgeschwindigkeit für weiteste Distanz $V_{BEST\ GLIDE}$
8.5.3 Geschwindigkeit für geringstes Sinken $V_{BEST\ ENDURANCE}$

8.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Sinkrate / RATE CONTROLLED DESCENT

8.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Fluggeschwindigkeit / SPEED CONTROLLED DESCENT

8.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Gleitfluges / GLIDE

8.9 AIRMANSHIP

8.10 Kontrollfragen über Sinkflüge

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

8.0.1 Einleitung

Sinken

Der Sinkflug wird in einer dem Ziel angemessenen, berechneten Distanz eingeleitet. Bei einem Absinken im Reiseflug wird in der Regel mit Reiseleistung oder mit leicht reduzierter Leistung geflogen. Der Sinkflug Richtung Flugplatz wird in der Regel mit reduzierter Leistung durchgeführt.

POWER ASSISTED DESCENT.

Das Absinken mit vollständig reduzierter Triebwerkleistung heisst Gleitflug.

Sinkrate

Die Grösse des Sinkens pro Zeiteinheit heisst Sinkrate / RATE OF DESCENT, ROD.

Sink- und Gleitflüge

Wir unterscheiden folgende Arten von Sinkflügen

- Sinkflug mit konstanter Sinkrate (Reisesinkflug)
- Sinkflug mit konstanter Geschwindigkeit (Landeanflug)
- Gleitflug

8.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

AIMING POINT .....- Zielpunkt, Ende der Flugbahn

DESCEND (TO) .....- Sinken / Absinken

DESCENT .....- Sinkflug
- CRUISE DESCENT .....- berechneter Reisesinkflug
- POWER ASSISTED DESCENT .....- leistungsunterstützter Sinkflug
- RATE CONTROLLED DESCENT .....- Sinkflug durch Sinkrate gesteuert (Vertikale Geschwindigkeit)
- SPEED CONTROLLED DESCENT.....- Sinkflug durch Fluggeschwindigkeit gesteuert (Horizontale Geschwindigkeit)
- STEEP DESCENT .....- Steiler Sinkflug
- STEP DESCENT .....- Stufenweiser Sinkflug

GLIDE .....- Gleitflug (ohne Triebwerkleistung)
- $V_{BEST\ GLIDE}$ .....- Geschwindigkeit für bestes Gleiten (Distanz)
- $V_{BEST\ ENDURANCE}$ .....- Geschwindigkeit für geringstes Sinken (Zeit)

IDLE .....- Vollständig reduzierte Triebwerkleistung

PITCH .....- Drehung um die Querachse

RATE OF DESCENT / ROD .....- Sinkrate

8.1 Grundlagen

8.1.1 Sink- und Gleitflüge

Die Art eines Sink- oder Gleitfluges wird den operationellen Bedürfnissen angepasst.
Die häufigsten Sinkflüge sind

- Reisesinkflüge mit **fester Sinkrate, unveränderter Leistung** und mit einer daraus resultierenden höheren Fluggeschwindigkeit.
- Sinkflüge im Anflug mit **vorgegebener Fluggeschwindigkeit**, **reduzierter Leistung** ausgefahrenen Klappen und einem bestimmten Anflugwinkel
- Gleitflüge werden ohne Motorleistung mit der $V_{BEST\ GLIDE}$ durchgeführt (siehe 8.5).

Die beiden Grössen, nach denen Sinkflüge gesteuert werden, sind die **Sinkrate** / RATE OF DESCENT oder die **Fluggeschwindigkeit** / AIR SPEED.

8.1.2 Reduktion der Triebwerkleistung für den Reisesinkflug / CRUISE DESCENT

Für den Reisesinkflug / CRUISE DESCENT ist keine oder lediglich eine kleine Leistungsreduktion erforderlich. Sie erreicht im Reisesinkflug eine höhere Fluggeschwindigkeit als im horizontalen Reiseflug.

8.1.3 Technische Einschränkungen für Sink- und Gleitflüge

Während Sink- und Gleitflügen müssen die Betriebsgrenzen des Flugzeuges / LIMITATIONS beachtet werden. Das Flughandbuch AFM gibt Auskunft über die technischen Einschränkungen wie das Auskühlen des Triebwerkes bei tiefen Drehzahlen, zu vermeidende Drehzahlbereiche, die Bedienung eventuell vorhandener Kühlklappen etc.

8.1.4 Psychophysiologische Einschränkungen / HUMAN LIMITATIONS

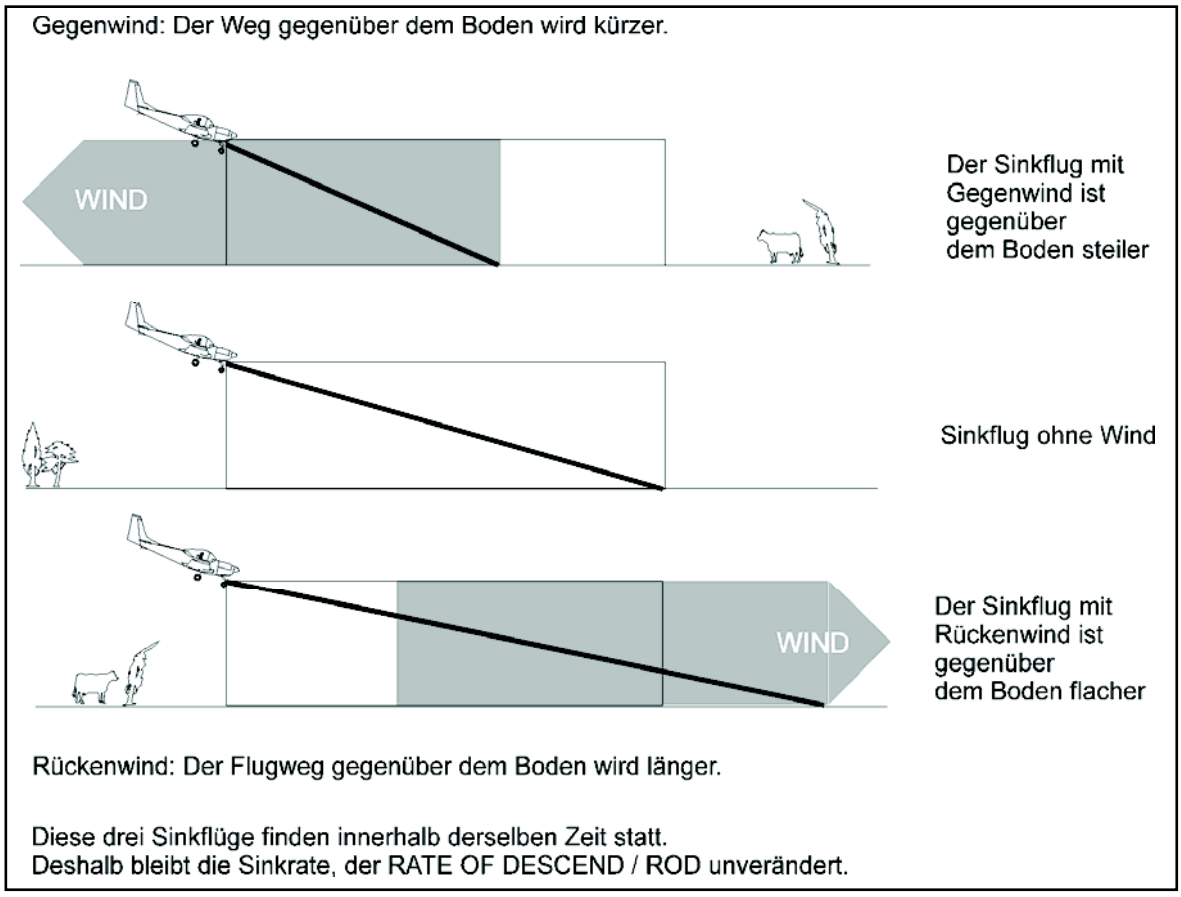
Längere Sinkflüge mit Flugzeugen sollen mit einer konstanten Sinkrate von 500 FPM durchgeführt werden. Diese vertikale Geschwindigkeit ist für gesunde Menschen erträglich.
Mit grösseren Sinkraten können gesundheitliche Probleme auftreten.
Vorsicht ist angebracht bei

- Menschen mit Ohren-, Stirn- und Nebenhöhlenproblemen
- Herzkranken
- älteren Menschen und Kindern

Verspüren Sie oder Ihre Passagiere Schwierigkeiten bei der Anpassung an die Druckänderungen, so müssen Sie den Sinkflug unterbrechen, eventuell müssen Sie sogar wieder in den Steigflug übergehen.

Standard-Sinkraten:	**Normale Sinkflüge**	**500 FPM**
	Kurzzeitige Sinkflüge	**max. 1000 FPM**

8.1.5 Einfluss des Windes auf den Sinkflug


Gegenwind: Der Weg gegenüber dem Boden wird kürzer.
WIND
Der Sinkflug mit Gegenwind ist gegenüber dem Boden steiler
Sinkflug ohne Wind
WIND
Der Sinkflug mit Rückenwind ist gegenüber dem Boden flacher
Rückenwind: Der Flugweg gegenüber dem Boden wird länger.
Diese drei Sinkflüge finden innerhalb derselben Zeit statt.
Deshalb bleibt die Sinkrate, der RATE OF DESCEND / ROD unverändert.

8.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Sinkflug

Siehe auch Kapitel 4 / EFFECTS OF CONTROLS

Vor Beginn und während des Sinkfluges, muss mit dem Gemischregler (Mixture) das Gemisch angereichert werden. Das Verfahren wird nach den Angaben des AFM durchgeführt.

8.1.7 Korrektur der IAS

In grosser Höhe ist die wahre Fluggeschwindigkeit / TRUE AIRSPEED, TAS infolge der geringen Luftdichte grösser als die angezeigte Fluggeschwindigkeit / INDICATED AIRSPEED, IAS. Dies muss bei der Berechnung des Sinkfluges berücksichtigt werden.

8.1.8 Kurven im Sinkflug

Der Einfluss von Kurven auf den Sinkflug wird im Kapitel 9 / Kurven / TURNS behandelt.

8.2 Einleiten des Sinkfluges / STARTING DESCENT

8.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Sinkflug

Beim Übergang vom Horizontal- in den Sinkflug müssen Sie sich mit einem LOOKOUT absichern, dass der Luftraum vor und unter dem Flugzeug für die geänderte Flugbahn frei ist.
Sie gewinnen einen besseren Überblick im Luftraum unter dem Flugzeug, wenn Sie kurzfristig den Steuerkurs ändern.

8.2.2 Wahl der Sinkfluggeschwindigkeit

Sinkflüge werden mit festgelegten Geschwindigkeiten durchgeführt. Diese entsprechen den operationellen Anforderungen. Auch für den Betrieb mit Leichtflugzeugen sind unterschiedliche Verfahren und Geschwindigkeiten definiert:

Durch den Hersteller empfohlene Sinkfluggeschwindigkeiten können Sie dem AFM entnehmen. Sie sind nach speziellen Kriterien festgelegt. Das sind unter anderem

- V_A, V_{NO} etc.
- Auskühlung des Triebwerkes

8.2.3 Beispiel für die Berechnung eines Sinkfluges DESCENT CALCULATION

Für längere Sinkflüge mit konstanter Sinkrate und stabilisierter Fluggeschwindigkeit lässt sich die erforderliche Distanz für den Sinkflug durch eine einfache Rechnung festlegen.

Der Beginn des Sinkfluges heisst **POINT OF DESCEND / POD**.

Aufgabe:

GS	120 KTS
CRUISING ALT	8'000 ft
CIRCUIT ALT	2'500 ft
ROD	500 ft / min

Welche Distanz wird auf diesem Sinkflug von der CRUISING ALT bis zur CIRCUIT ALT zurückgelegt? In welcher Distanz vom AD CIRCUIT befindet sich der POD?

Lösung: Die Lösung wird in 3 Schritten erarbeitet:

1. Schritt Welche Distanz legt das Flugzeug mit einer GS von 120 KTS in einer Minute zurück ?

Die GS muss durch 60 geteilt werden. Beispiele:

60 KTS	60:60	= 1 NM pro Minute
90 KTS	90:60	= 1,5 NM pro Minute
120 KTS	**120:60**	**= 2 NM pro Minute**
150 KTS	150:60	= 2,5 NM pro Minute

2. Schritt Welche Höhe muss abgebaut werden ?

CRUISING ALT	8'000 ft
CIRCUIT ALT	2'500 ft
Abzubauende Höhe	5'500 ft

Wie lange dauert der Sinkflug ?
5'500 ft : 500 ft / min = 11 Minuten

3. Schritt Ermittlung der Distanz
Multiplikation der Distanz pro Minute mal Dauer des Sinkfluges:

2 NM X 11 = 22 NM

8.2.4 Verfahren Übergang in den Sinkflug / DESCENT

Der Übergang vom Horizontal- in den Sinkflug wird nach einem Standardverfahren durchgeführt. Fluglage ATTITUDE und Triebwerkleistung / ENGINE POWER richten sich nach der Art des vorgesehenen Sinkfluges.

Die meisten Basis-Schulflugzeugtypen werden nach Verringerung der Triebwerkleistung selbstständig in einen leichten Sinkflug übergehen.

Für den Sinkflug wird das Flugzeug durch eine Lageänderung in eine aus Erfahrung bekannte Referenzlage / REFERENCE ATTITUDE gebracht. Während der Stabilisierungsphase liegt die Priorität auf dem Halten der Lage. Das Stabilisieren der Geschwindigkeit nimmt einen längeren Zeitraum in Anspruch. Nach Stabilisierung des Flugzeuges wird die Sinkfluglage ausgetrimmt.

Verfahren	**STARTING DESCENT**	
LOOKOUT		
MIXTURE	- SET	
ATTITUDE	- FOR DESCENT	**A**
ENGINE POWER	- ADJUST	**P**
TRIM	- ADJUST	**T**

8.2.5 Sinkflug - Kontrollen (für den Anflug) / DESCENT CHECK (FOR APP)

Führt der Sinkflug unmittelbar zu einem Anflug, so können Sie den APPROACH CHECK anschliessend an den DESCENT CHECK durchführen. Die frühzeitige Erledigung dieser Kontrollen entlastet Sie während den nachfolgenden arbeitsintensiven Flugphasen.

DESCENT CHECK

1	ATIS	NOTED	1
2	Approach briefing	COMPLETED	2
3	Avionics	SET & CHECKED	3
4	Circuit breakers	CHECKED	4
5	Cabin and pax	SECURED	5

DESCENT CHECK COMPLETED

8.2.6 Verschiedene Sinkflüge

Sinkflug mit vorgegebener Fluggeschwindigkeit / SPEED CONTROLLED DESCENT

Die Steuerung der Fluggeschwindigkeit erfolgt durch Lagekontrolle.
Änderungen der Sinkrate ergeben sich durch Anpassungen der Triebwerkleistung.

ATTITUDE.....- ADJUST TO MAINTAIN AIRSPEED
POWER.....- ADJUST TO CHANGE ROD
TRIM.....- ADJUST

Sinkflug mit vorgegebener Sinkrate / RATE CONTROLLED DESCENT

Die Steuerung der Sinkrate erfolgt durch Lagekontrolle.
Änderungen der Fluggeschwindigkeit ergeben sich durch Anpassungen der Triebwerkleistung.
Einschränkungen der Fluggeschwindigkeit / AIR SPEED LIMITATIONS sind zu beachten!

ATTITUDE.....- ADJUST TO MAINTAIN ROD
POWER.....- ADJUST TO CONTROL AIRSPEED
TRIM.....- ADJUST

Sinkflug mit konstanter Sinkrate und konstanter Geschwindigkeit

Diese Art der Sinkflugsteuerung wird im Endanflug / FINAL verwendet. Sie verlangt eine gute Koordination von PITCH / Lage und POWER / Triebwerkleistung. Deshalb beginnen Sie mit dem Training dieser Sinkflugart erst, wenn der Pilot Erfahrung mit der Stabilisierung von Sinkrate und Fluggeschwindigkeit auf Reisesinkflügen gewonnen hat.

Anzustrebende Werte in der Konfiguration FINAL APPROACH

Sinkrate	4-700 FPM (veränderlich nach Anflugwinkel)
Geschwindigkeit	1.3 V_{S0} + eventuelle Zuschläge
FLAPS	FOR LANDING

Die Steuerung des Sinkfluges im Anflug erfolgt durch Lage- und Leistungsänderungen nach folgender Systematik:

PITCH: Kontrolle und Korrektur der Sinkrate durch Lageänderungen / ATTITUDE CHANGES

POWER: Kontrolle und Korrektur der Fluggeschwindigkeit durch Änderung der Triebwerkleistung / POWER CHANGES

8.3 Halten des Sinkfluges / MAINTAINING THE DESCENT

8.3.1 Stabilisierung des Sinkfluges mit konstanter Geschwindigkeit

Die Stabilisierung erfolgt nach folgendem Verfahren
- Halten einer REFERENCE ATTITUDE bis eine stabile Fluggeschwindigkeit erreicht ist
- Kleine Korrekturen der Fluglage zur Anpassung der korrekten Sinkflug-Geschwindigkeit
- Kontrolle der Symmetrie um die Hochachse (Kugel)

Die Lage wird nach Stabilisierung der Fluglage ausgetrimmt.

Kontrolle der Triebwerkleistung im Sinkflug
- Der Sinkflug erfolgt mit reduzierter Triebwerkleistung
- ENRICH PROCEDURES sind dem AFM zu entnehmen

8.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen

Beim Flugzeug mit einem vorne liegenden Triebwerk verstärkt sich mit Verringerung der Triebwerkleistung und Erhöhung der Fluggeschwindigkeit die Wirkung des SLIP STREAM EFFECTES. Es entstehen Momente um die Hochachse (Gieren / YAW). Diese werden zuerst durch Fusseinsatz und (wenn vorhanden) nachfolgend mit dem RUDDER TRIM kompensiert.

Die Gierbewegung / YAW wird durch das Inklinometer (Kugel) angezeigt:

Einfache Korrekturregel: Mit dem Fuss auf die Kugel treten!
(Seitensteuerdruck auf diejenige Seite, auf welcher sich die Kugel befindet)

8.3.3 Zunahme der Fluggeschwindigkeit, Austrimmen der Sinkfluglage

Mit zunehmender Fluggeschwindigkeit im Sinkflug wird der notwendige Steuerdruck grösser, um dem grösser werdenden Auftrieb entgegenzuwirken. Dieser wird anfänglich durch Gegendruck am Höhensteuer kompensiert. Nach der Stabilisierung der Fluggeschwindigkeit wird die Sinkfluglage ausgetrimmt.

> Wird der Steuerdruck **vor** der Stabilisierung des Sinkfluges weggetrimmt, so befindet sich das Flugzeug rasch wieder in einer Horizontalfluglage.
> Die Auftriebszunahme aus der zunehmenden Geschwindigkeit bewirkt bereits nach wenigen Augenblicken eine Art LEVEL OFF.

8.3.4 Geschwindigkeitseinschränkungen / SPEED LIMITATIONS

Das Umsetzen von Höhe in Geschwindigkeit ergibt im Sinkflug bei gleicher Triebwerkleistung eine höhere Fluggeschwindigkeit als für den Horizontalflug. Deshalb muss während allen Sinkflügen überprüft werden, ob die Höchstwerte für die Fluggeschwindigkeit der Situation entsprechend nicht überschritten werden.

8.4 Ausleiten / Beenden des Sinkfluges Übergang in den Horizontalflug / RETURNING TO LEVEL FLIGHT

8.4.1 Übergänge vom Sink- in den Horizontalflug / LEVEL OFF

Es gibt zwei Arten des Übergangs:

Vom Sink- in den horizontalen Reiseflug / CRUISE
Die Triebwerkleistung wird nach Leistungstabellen für den Reiseflug erhöht.

Vom Sink- in den Horizontalflug mit konstanter, reduzierter Geschwindigkeit auf der Platzrunde / CIRCUIT
Die Triebwerkleistung wird auf einen Wert reduziert, mit welchem sich die Fluggeschwindigkeit im Bereich der Anfangs-Anflug-Geschwindigkeit stabilisiert.

Vom Sink- in den horizontalen Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE

Die Durchführung dieses Überganges stellt mit einem Flugzeug keine grosse Schwierigkeit dar. Das Setzen der Reiseleistung (PRESELECT) für den Horizontalflug erfolgt bereits während der Abflachphase. Sie müssen darauf achten, dass Sie die Abflachphase nach folgender Regel und Verfahren frühzeitig beginnen:

Regel:	Die Sinkrate RATE OF DESCENT / ROD darf höchstens so gross sein, wie die noch abzubauende Höhe:	
Beispiel:	1000 ft über der anzufliegenden Höhe	ROD max. 1000 FPM
	500 ft	ROD max. 500 FPM

Übergang vom Sink- in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF CIRCUIT mit konstanter reduzierter Geschwindigkeit

Beim Übergang vom RATE CONTROLLED DESCENT in einen SPEED CONTROLLED HORIZONTAL FLIGHT im CIRCUIT gehen Sie folgendermassen vor:

Im letzten Teil des Sinkfluges wird eine aus Erfahrung bekannte Leistung für den Horizontalflug im DOWNWIND gesetzt (PRESELECT).
Dadurch stabilisiert sich die Geschwindigkeit in einem Bereich, in welchem die Konfiguration für den Anflug erstellt werden kann.

8.4.2 Übergang vom Sink- in den Steigflug im Durchstart / GO AROUND

Das Verfahren für GO AROUND / BALKED LANDING wird im Kapitel 13 beschrieben.

8.5 Der Gleitflug / GLIDE

8.5.1 Charakteristik des Gleitfluges

Der Gleitflug ist ein Sinkflug ohne Triebwerkleistung.

Im Motorflug werden Gleitflüge im Zusammenhang mit Notlandeübungen durchgeführt, oder wenn das Triebwerk ausgefallen ist. Beim Gleitflug kann die Fluggeschwindigkeit nur durch Lagekorrekturen mit dem Höhensteuer korrigiert werden.

Es können zwei Geschwindigkeiten für den Gleitflug bezeichnet werden:

- die Geschwindigkeit für den Sinkflug mit dem besten Verhältnis von Sinkrate und Geschwindigkeit, $V_{BEST\ GLIDE}$ (weiteste Distanz)
- die Geschwindigkeit für den Sinkflug mit der geringsten Sinkrate $V_{BEST\ ENDURANCE}$ (längste Zeit)

8.5.2 Gleitgeschwindigkeit für weiteste Distanz $V_{BEST\ GLIDE}$

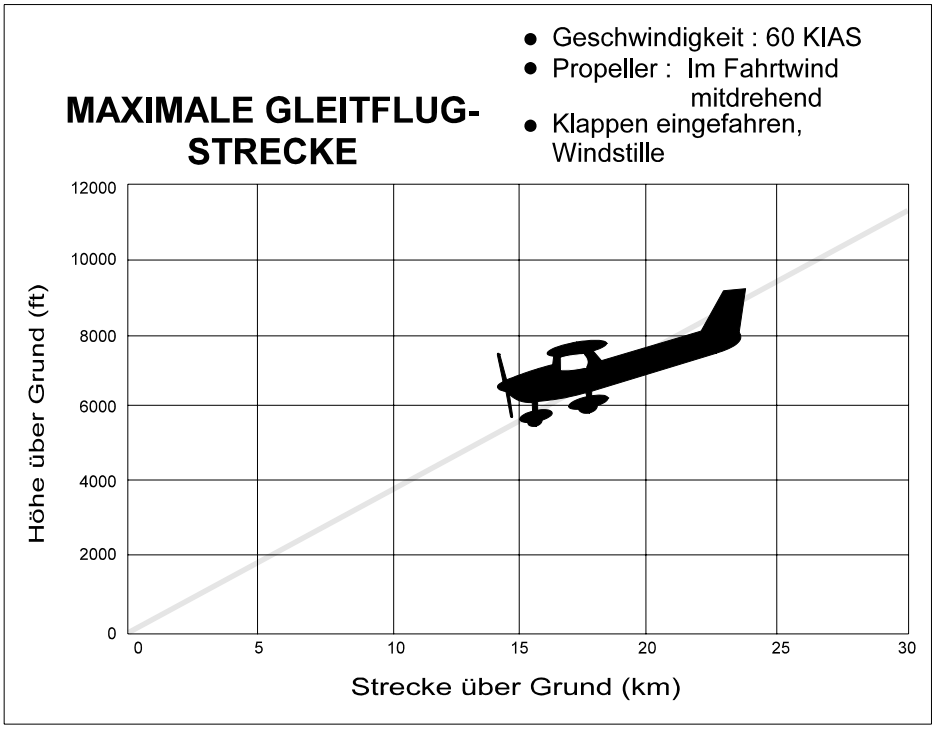
Im AFM finden wir eine Tabelle mit dem Wert für $V_{BEST\ GLIDE}$ (oder $V_{BEST\ GLIDING\ RANGE}$).

Diese Geschwindigkeit müssen Sie als Pilot auswendig wissen!

Mit der $V_{BEST\ GLIDE}$ kann unter den angegebenen Bedingungen am weitesten geflogen (gegleitet) werden, diese Geschwindigkeit beinhaltet das beste Verhältnis von Höhe zu Distanz.

Die $V_{BEST\ GLIDE}$ aus dem AFM gilt für die maximale Landemasse.

Es gibt nur diese eine Geschwindigkeit, mit der im Gleitflug die angegebene Distanz zurückgelegt werden kann. Jede höhere oder tiefere Geschwindigkeit ergibt eine kleinere Distanz. Bei einem Triebwerkausfall muss die Fluglage unverzüglich auf dieser Geschwindigkeit stabilisiert werden.
Die Begründung für die Feststellung, dass nur eine einzige Geschwindigkeit möglich ist, kann auf der Grafik Gesamtwiderstand (induzierter + parasitärer Widerstand) im Kapitel 6 (6.3.1) am tiefsten Punkt der Kurve abgelesen werden.



Konfiguration und Fluggeschwindigkeiten gelten für ein fiktives Flugzeug.

8.5.3 Geschwindigkeit für geringstes Sinken $V_{BEST\ ENDURANCE}$

Es sind Situationen denkbar, in welchen das Flugzeug keine Distanz mehr zurücklegen muss, vielmehr soll es so lange als möglich in der Luft bleiben.

Beispiel: Bei einem Triebwerkausfall über einem Flugplatz soll die verbleibende Zeit verwendet werden, um das Triebwerk wieder zu starten.

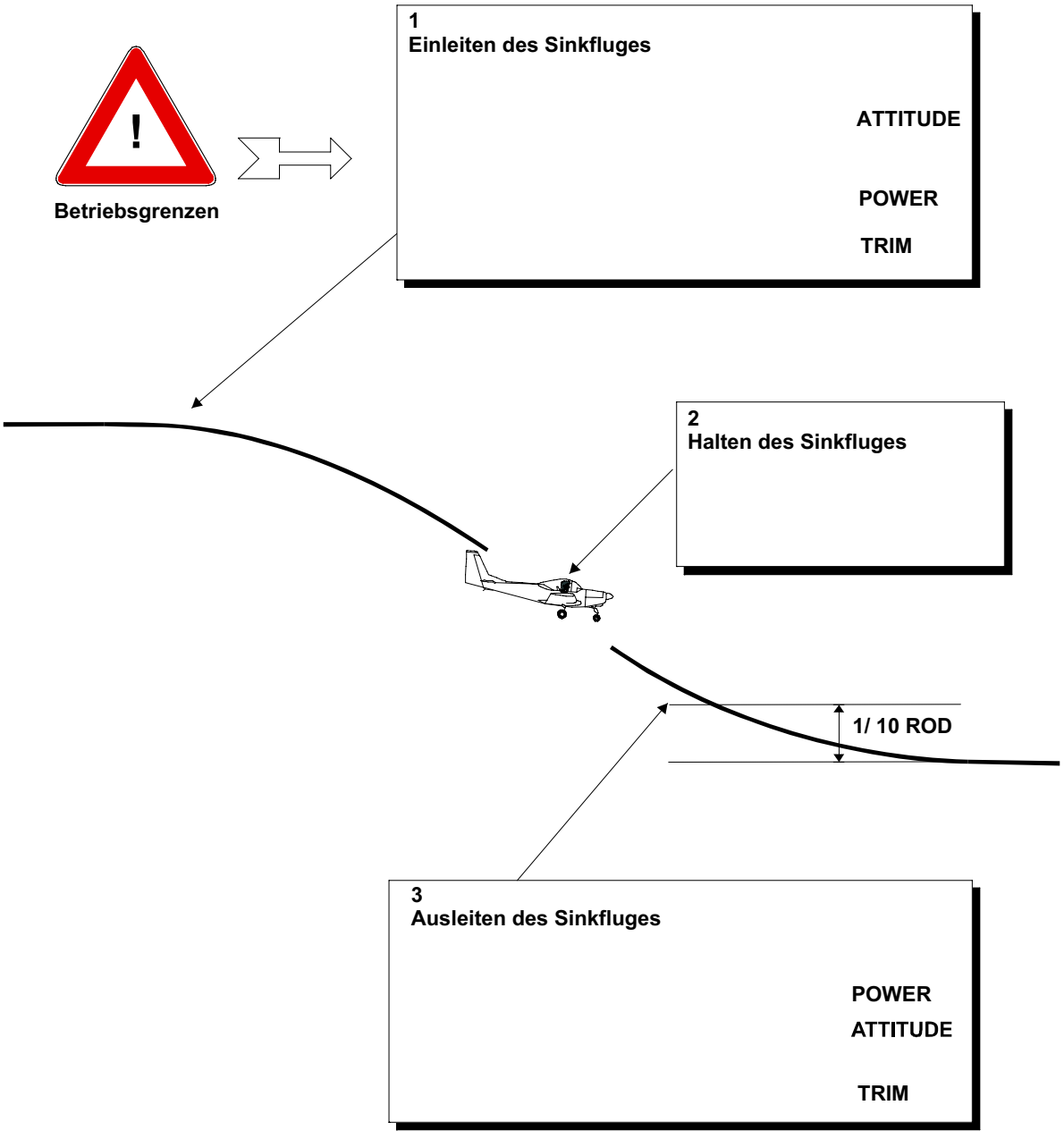
Die beste Geschwindigkeit dafür ist die Geschwindigkeit für geringstes Sinken / $V_{BEST\ ENDURANCE}$.

Falls sie im AFM nicht verzeichnet ist, so kann davon ausgegangen werden, dass sie etwa 15 % tiefer liegt als die $V_{BEST\ GLIDE}$.

8.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Sinkrate / RATE CONTROLLED DESCENT

Lernziel: Sie können einen Sinkflug mit konstanter ROD einleiten, halten und ausleiten

Eine möglichst konstante Sinkrate wird durch aufmerksame Lagekontrolle erreicht.
Korrekturen der Fluggeschwindigkeit erfolgen durch Änderungen der Triebwerkleistung.



TYPE OF ACFT: _____

Betriebsgrenzen: V_A _____

V_{NO} _____

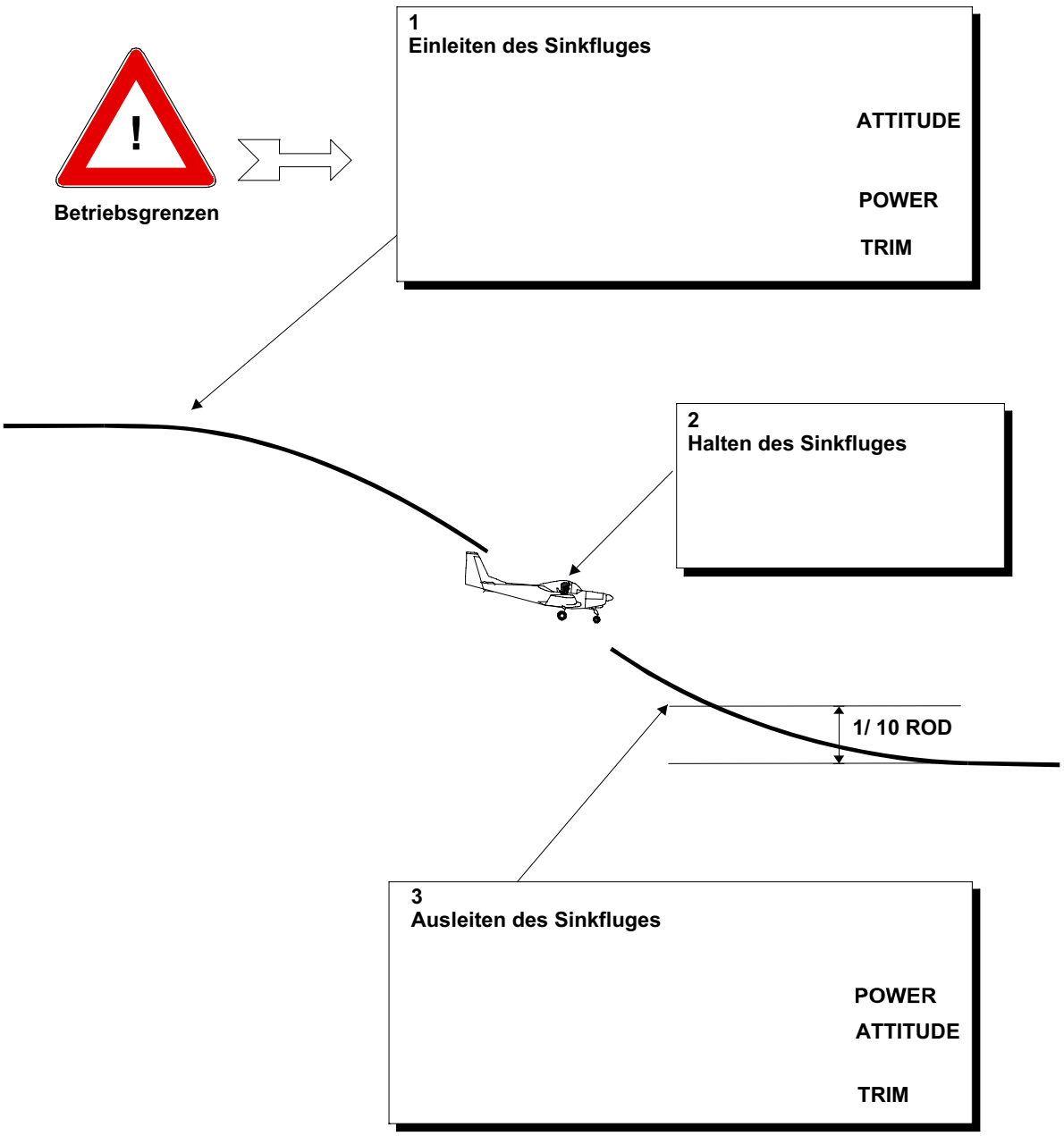
V_{NE} _____

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Sinkfluges mit konstanter Fluggeschwindigkeit / SPEED CONTROLLED DESCENT

Lernziel: Sie können einen Sinkflug mit konstanter Fluggeschwindigkeit einleiten, halten und ausleiten

Eine möglichst konstante Geschwindigkeit wird durch aufmerksame Lagekontrolle erreicht.
Korrekturen der Sinkrate erfolgen durch Änderungen der Triebwerkleistung.



TYPE OF ACFT: _____

Betriebsgrenzen: V_A _____

V_{NO} _____

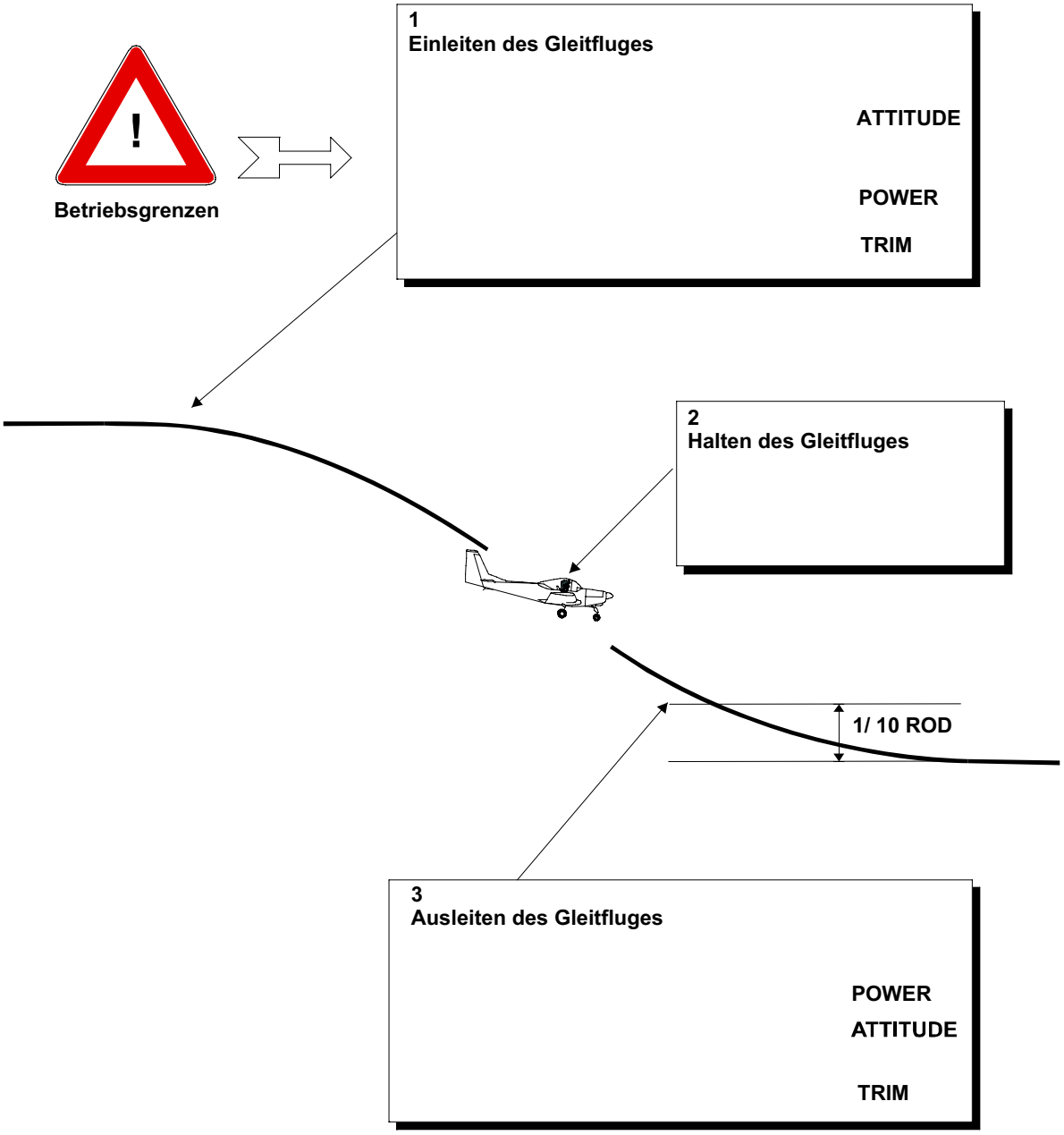
V_{NE} _____

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Einleiten, Halten und Ausleiten eines Gleitfluges / GLIDE

Lernziel: Sie können einen Gleitflug einleiten, halten und ausleiten

Eine möglichst konstante Geschwindigkeit wird durch aufmerksame Lagekontrolle erreicht.
Die Sinkrate ergibt sich durch die Konfiguration.



TYPE OF ACFT: _____

$V_{BEST\ GLIDE}$ _____

$V_{BEST\ ENDURANCE}$ _____

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

8.9 AIRMANSHIP

LOOKOUT:

Er ist wie immer sehr wichtig. Sie müssen sich vor dem Einleiten des Sink- oder Gleitfluges versichern, dass sich vor, hinter und unter dem Flugzeug kein Konfliktverkehr befindet. Erinnern Sie sich an den toten Winkel unter der Flugzeugnase. Es ist ratsam, bei längeren Sinkflügen kleinere Kurskorrekturen durchzuführen. Damit können Sie auch diesen Bereich des Flugweges im Auge behalten.

Gefahr: Sinkflug bei eingeschränkter Sicht

Der Sinkflug durch ein Loch in der Wolkendecke ist problematisch:

- Sie wissen nicht, welche Hindernisse Sie unter den Wolken oder im Dunst antreffen werden: Vielleicht geraten Sie in eine «Falle», im Gebiet unter den Wolken finden Sie möglicherweise keinen «Ausgang» - die Wolken «liegen auf»
- Die Gefahr eines geografischen Orientierungsverlustes ist gross.
- Zwischen den Wolken geht der Horizont als Lagereferenz verloren
- Die notwendigen Wolkenabstände für ein sicheres Ausweichmanöver mit anderem Luftverkehr können nicht eingehalten werden
- Die Gefahr eines Verlustes des Lagegefühles und damit der Gefahr eines Über- oder Unterschreitens der Geschwindigkeitsgrenzen ist sehr gross

Von Sinkflügen durch Wolkenlöcher ist - ausser in wirklichen Notfällen - abzusehen.

Höhenmesser-Einstellung:

Im Sinkflug muss der Höhenmesser entsprechend den lokalen Verfahren auf den aktuellen Luftdruck eingestellt werden (QNH).

Flugmedizin:

Im Steigflug passt sich der Druck im Ohr automatisch dem Umgebungsdruck an. Im Sinkflug geschieht das nicht so problemlos. Mit einer der folgenden Methoden kann versucht werden den Druck auszugleichen, wenn Sie oder Ihre Passagiere einen Druck im Ohr verspüren:

- Zuhalten der Nase und Aufbau eines angemessenen Gegendruckes im Atembereich
- Bewegen des Kiefers mit weit geöffnetem Mund
- Kauen von Kaugummi

Damit ein Druckausgleich zu stande kommt, müssen die Ausgleichskanäle im Nasen- und Mundbereich offen sein. Mit einer Erkältung sollte nicht geflogen werden.

Triebwerkbedienung:

Bei längeren Gleitflügen mit völlig reduzierter Triebwerkleistung / IDLE können mehrere unerwünschte Effekte auftreten:

- zu starkes Auskühlen des Triebwerkes, Gefahr von Spannungsrissen
- Auftreten einer Vergaservereisung
- Verölen der Kerzen

Es ist ratsam, einen Sinkflug so zu planen, dass die Triebwerkleistung nicht vollständig reduziert werden muss. Damit keine unerwünschte Auskühlung des Triebwerkes auftritt, kann auch eine Horizontalflugphase in den Flugweg eingeplant werden.

8.10 Kontrollfragen über Sinkflüge

Wie heisst der Sinkflug mit völlig reduzierter Triebwerkleistung?

Wie wird ein SPEED CONTROLLED DESCENT gesteuert?

Wie wird ein RATE CONTROLLED DESCENT gesteuert?

Welches ist die empfohlene Sinkrate im Reisesinkflug?

Was müssen Sie beim Sinkflug in turbulenter Luft beachten?

Wo finden sich Angaben über die Bedienung der Gemischkontrolle im Sinkflug?

Was heisst bestes Gleiten?

Was heisst geringstes Sinken?

Berechnen Sie den folgenden Sinkflug:

Reiseflughöhe:	8000 ft
Platzrunden-Höhe:	3000 ft
Fluggeschwindigkeit:	150 KTS (TAS)
Vertikale Geschwindigkeit:	500 FPM

Aufgabe:

- Wie lange dauert der Sinkflug von der Reiseflughöhe auf die Höhe der Platzrunde?
- Welche Strecke legen Sie auf diesem Sinkflug zurück (in NM)?

Zeichnen Sie diesen Sinkflug im Profil.

9 Kurven
TURNING

FOURTH OF FOUR FUNDAMENTALS

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

9 Kurven / TURNING
FOURTH OF FOUR FUNDAMENTALS

9.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

9.0.1 Einleitung

9.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

9.1 Grundlagen des Kurvenfluges

9.1.1 Kurvenflug durch Querlage

9.1.2 Der Kurvenradius

9.1.3 Erzeugung von zusätzlicher Auftriebskraft / ADDITIONAL LIFT durch Vergrösserung des Anstellwinkels

9.1.4 Auswirkungen des vergrösserten Anstellwinkels

9.1.5 Referenzen für die Lagehaltung im Kurvenflug

9.1.5.1 Der Scheinhorizont

9.1.5.2 Einfluss der Sitzanordnung

9.2 Einleiten des Kurvenfluges / ENTRY INTO A TURN

9.2.1 LOOKOUT

9.2.2 Technik des Einleitens

9.2.3 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW

9.3 Halten des Kurvenfluges / MAINTAINING THE TURN

9.3.1 LOOKOUT

9.3.2 Stabilisierung / STABILIZING A TURN

9.4 Ausleiten aus der Kurve / LEAVING A TURN

9.4.1 LOOKOUT

9.4.2 Steuereinsatz beim Ausleiten

9.4.3 Ausleiten auf einen Fernrichtpunkt

9.4.4 Ausleiten auf einen vorbestimmten Steuerkurs

9.5 Kurven im Steigflug / CLIMBING TURNS Kurven im Sinkflug, Gleitflug / DESCENDING TURNS, GLIDING TURNS

9.5.1 Charakteristik einer Kurve im Steigflug

9.5.2 Charakteristik von Sink- oder Gleitflügen

9.6 AIRMANSHIP

9.7 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

9.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

9.0.1 Einleitung

Kurven

Beim Kurvenflug wird zwischen normalen Kurven mit 25° bis 30° Querlage und Steilkurven unterschieden.

In diesem Kapitel lernen Sie wie normale Kurven eingeleitet, gehalten und ausgeleitet werden.
Sie finden darin Erklärungen über die verschiedenen Effekte, welche dabei auftreten und Sie lernen diese zu korrigieren.

In einer stationären Kurve werden Höhe und Querlage konstant gehalten.

Am Anfang der Ausbildung ist vor allem der stabilen Lagehaltung eine grosse Bedeutung beizumessen. Auf die genaue Höhenhaltung wird erst Gewicht gelegt, wenn Sie die Technik der stabilen Lagehaltung beherrschen.

Die theoretischen Grundlagen für das Verständnis werden in der Theorie über die Grundlagen des Fluges behandelt.

Themen des Kapitels
- *Einleiten, Halten und Ausleiten von Kurven*
- *Der zusätzliche Auftrieb für den Kurvenflug*
- *Referenzen am Flugzeug für das Halten der Fluglage*

9.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ADVERSE YAW.....- Negatives Wendemoment
ADDITIONAL LIFT.....- Zusätzlicher Auftrieb
BANK.....- Querlage, Querneigung
CLIMBING TURN.....- Kurve im Steigflug
DESCENDING TURN.....- Kurve im Sinkflug
HEADING.....- Steuerkurs
MEDIUM TURN.....- Kurvenflug mit 25° - 30° Querlage
ROLL.....- Rollen, Bewegung um die Längsachse
SKY (EARTH) POINTER.....- Anzeige zur Zentrierung der Längsachse im Al
TOTAL LIFT.....- Gesamter Auftrieb
TURN.....- Kurve

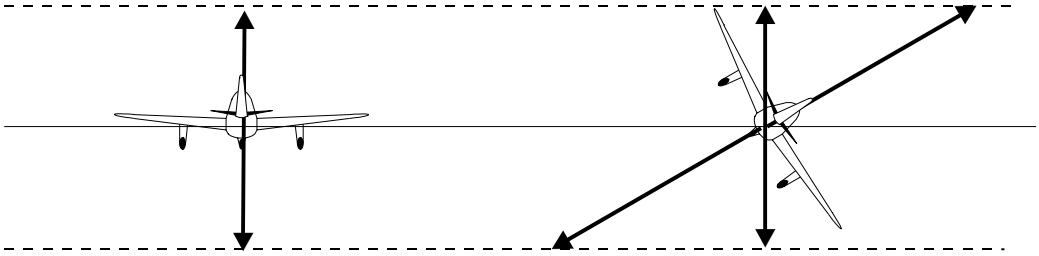
9.1 Grundlagen des Kurvenfluges

9.1.1 Kurvenflug durch Querlage

Damit ein Objekt seine Bewegungsrichtung ändert, braucht es eine Kraft, die seinen Weg in die gewünschte Richtung umzulenken vermag.
Bei Fahrzeugen erzeugt der Radeinschlag einen Widerstand. Dieser zwingt das Fahrzeug seinen Weg zu ändern. Es wird in die gewünschte Richtung abgelenkt.

Dem Flugzeug im Flug kann kein gleichartiger Widerstand in den Weg gestellt werden. Deshalb wird anstelle des Widerstandes der Auftrieb für die Richtungsänderung benützt:

> Bedingt durch die Querlage zieht der Auftrieb - eine Kraft, die immer im rechten Winkel zur Anströmung definiert ist - das Flugzeug in die gewünschte Richtung.



Der Auftrieb wirkt immer im rechten Winkel zum Flügel, das Gewicht immer senkrecht zum Erdmittelpunkt. Der Auftrieb in Richtung der Querlage, wenn das Flugzeug mit Hilfe der Querruder um die Längsachse nach links oder rechts gerollt wird.
Damit dreht das Flugzeug von seinem Kurs ab, eine Kurve ist eingeleitet!

9.1.2 Der Kurvenradius

Querlage und Geschwindigkeit

Der Radius für Kurven / Richtungsänderungen ist abhängig von Querlage und Geschwindigkeit.

Mit einer grösseren Querlage oder einer niedrigeren Geschwindigkeit ergibt sich ein kleinerer Radius als mit einer geringeren Querlage und einer grossen Geschwindigkeit.

Der gesamte Auftrieb / TOTAL LIFT / welcher für einen Kurvenflug ohne Höhenverlust benötigt wird, ist grösser als derjenige für den Geradeausflug, denn im Kurvenflug muss zusätzlich zum Gewicht die Wirkung der Zentrifugalkraft kompensiert werden. Die Resultierende ist grösser als der Vektor für das Gewicht im Horizontalflug.

9.1.3 Erzeugung von zusätzlicher Auftriebskraft / ADDITIONAL LIFT durch Vergrösserung des Anstellwinkels

Die zusätzlich benötigte Auftriebskraft wird durch einen grösseren Anstellwinkel gegenüber der Flugbahn erzeugt. In Abhängigkeit von der Querlage geschieht dies durch Zug am Höhensteuer. Wird dies unterlassen, so senkt sich die Nase des Flugzeuges, das Flugzeug geht in einen Sinkflug über.

9.1.4 Auswirkungen des vergrösserten Anstellwinkels

Verringerung der Fluggeschwindigkeit

Der grössere Anstellwinkel, der im Kurvenflug gebraucht wird, um den zusätzlichen Auftrieb zu erzeugen, hat auch einen grösseren Widerstand zur Folge. Dadurch verringert sich die Fluggeschwindigkeit.

Im Kurvenflug mit Querlagen bis 30° ist diese Verringerung ohne grosse Bedeutung. Für Basis - Schulflugzeuge liegt sie in der Grössenordnung von ca. 5 KTS. Im Reiseflug wird sie in der Regel nicht durch eine Erhöhung der Triebwerkleistung ausgeglichen.

Höhere V_{STALL}

In einer korrekt ausgeführten Kurve wirkt ein höheres Lastvielfaches auf das Flugzeug. Das bedeutet eine höhere V_{STALL}.

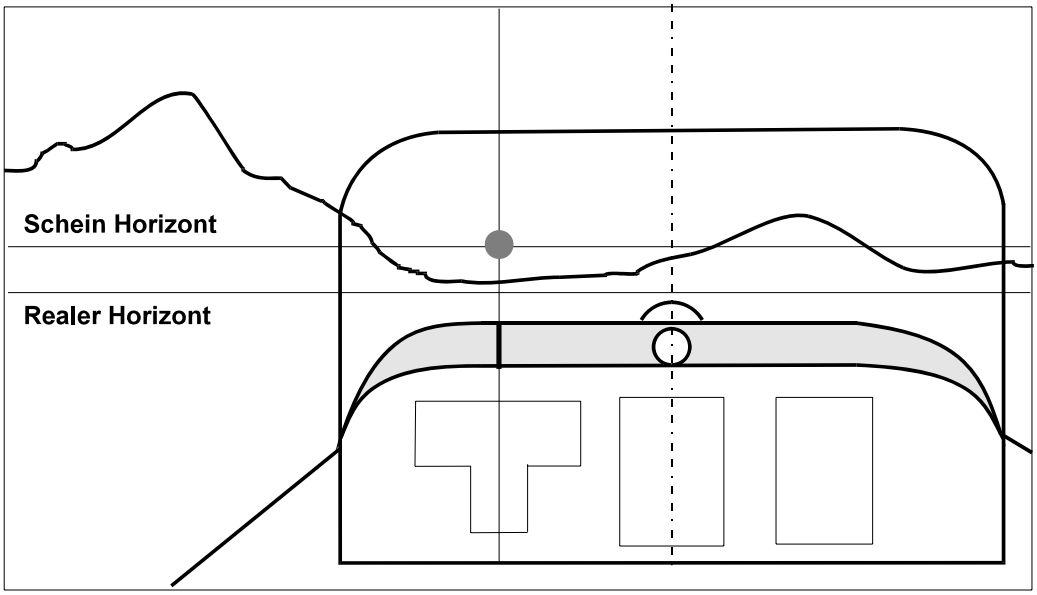
Beispiel
Mit einer Querlage von 30° beträgt die Erhöhung ungefähr 7%.
Eine V_{STALL} von 60 KIAS im Horizontalflug erhöht sich in einer Kurve mit 30° Querlage auf 65 KIAS.

9.1.5 Referenzen für die Lagehaltung im Kurvenflug

9.1.5.1 Der Scheinhorizont

Am Beginn der Ausbildung ist es für Sie nicht einfach, denjenigen Punkt auf der Frontscheibe zu erkennen, der für eine stabile Lagehaltung am Scheinhorizont entlang geführt werden muss. Bei der Bestimmung und Interpretation dieses **Punktes** ist folgendes zu beachten

- In hügeligem / bergigem Gelände darf der "Punkt" nicht dem Gelände entlang geführt werden. Es muss jene Linie gefunden werden, welche parallel zum realen Horizont verläuft. **Diese Linie ist der Scheinhorizont.**
- Die Lage (Höhe) des "Punktes" auf der Frontscheibe hängt von der Fluggeschwindigkeit und der Konfiguration ab.

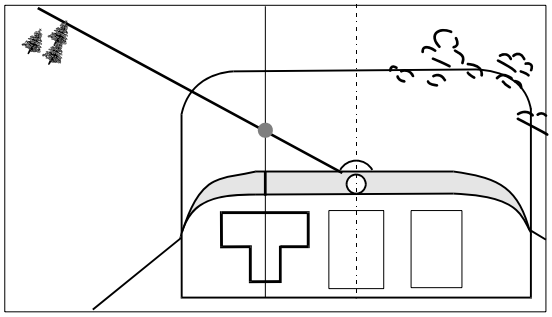


9.1.5.2 Einfluss der Sitzanordnung

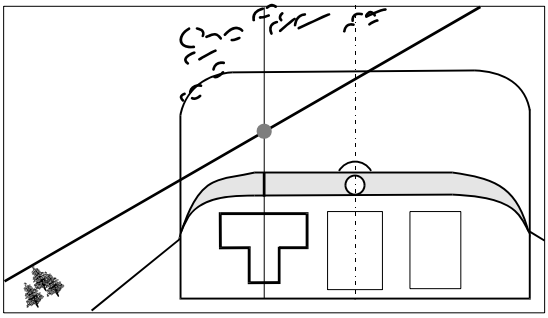
Die Sitzanordnung – neben- oder hintereinander - muss bei der Festlegung von Referenzen für die Lagehaltung im Kurvenflug berücksichtigt werden. Sie kann im horizontalen Kurvenflug besonders eindrücklich demonstriert und festgestellt werden.

Blick aus dem Flugzeug, vom linken Sitz aus, wenn die Sitze nebeneinander angeordnet sind:

Linkskurve



Rechtskurve



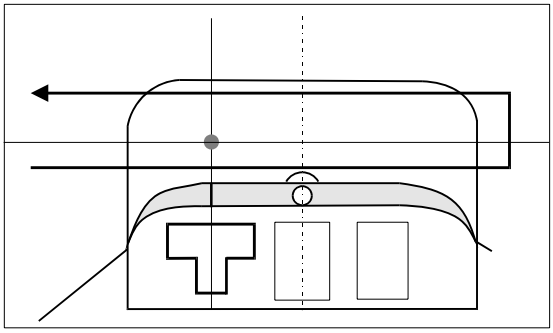
9.2 Einleiten des Kurvenfluges / ENTRY INTO A TURN

9.2.1 LOOKOUT

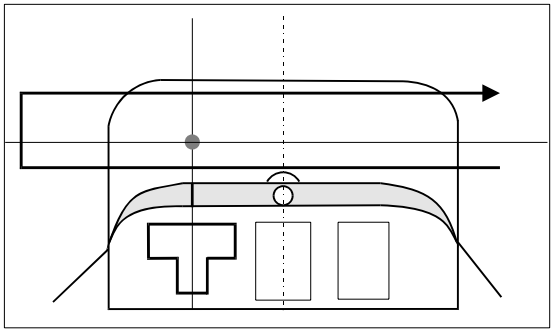
Beim Einleiten des Kurvenfluges ist der LOOKOUT von grösster Bedeutung. Damit er aber wirksam ist, muss er nach einem vorgegebenen Verfahren erfolgen. Priorität hat das Absuchen des Luftraumes in Kurvenrichtung.

Die Kontrolle beginnt mit einer Kopfbewegung in Richtung der beabsichtigten Kurve. Von dieser Position aus wird der Luftraum horizontal bis auf die der Kurve gegenüberliegende Seite überprüft. Jetzt wird der Kopf angehoben und mit einer Drehbewegung in die entgegengesetzte Seite der ganze Luftraum über dem Flugzeug auf anderen Luftverkehr abgesucht.

Dieses Absuchen soll mit einer angemessenen Drehgeschwindigkeit des Kopfes gemacht werden. Bei raschen Kopfbewegungen können Schwindelgefühle und ein Orientierungsverlust entstehen.



LOOKOUT vor dem Einleiten einer Linkskurve



LOOKOUT vor dem Einleiten einer Rechtskurve

Ist der LOOKOUT ausgeführt, so wird die Kurve sofort eingeleitet. Mit einem Tiefdecker ist die Kurvenaussenseite während des Kurvenfluges durch den Flügel abgedeckt.
Dasselbe gilt bei Hochdeckern für die Kurveninnenseite.

9.2.2 Technik des Einleitens

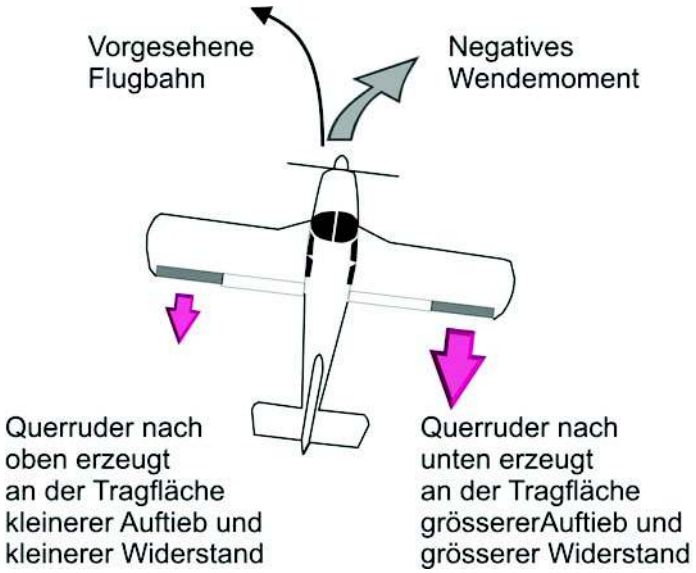
Das Einleiten der Kurve erfolgt flüssig und koordiniert. Es beginnt mit einem Ausschlag des Quersteuers in Richtung der beabsichtigten Kurve. Dadurch entsteht eine Rollbewegung um die Längsachse, das Flugzeug beginnt in Richtung des Steuerausschlages zu drehen.

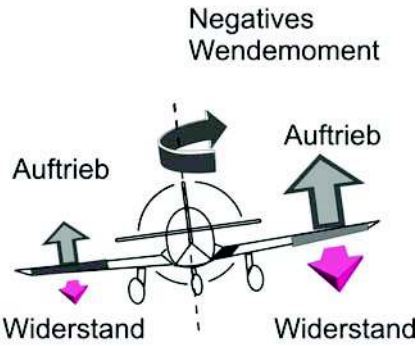
9.2.3 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW

Bedingt durch die Wirkung des Querruderausschlages entsteht beim Kurvenflug ein Störmoment, das negative Wendemoment / ADVERSE YAW. Als Folge dieser Störung dreht das Flugzeug um die Hochachse, es giert in Richtung der Kurvenaussenseite. Die Störung wird durch massvollen Fusseinsatz - mit dem Seitensteuer - in Kurvenrichtung ausgeglichen.

Wie stark der Einsatz des Seitensteuers notwendig ist hängt vom Flugzeugtyp und von der Fluggeschwindigkeit ab.

Beim Kurvenflug mit leichten Schulflugzeugen muss das negative Wendemoment / ADVERSE YAW immer kompensiert werden !


Vorgesehene Flugbahn
Negatives Wendemoment
Querruder nach oben erzeugt an der Tragfläche kleinerer Auftieb und kleinerer Widerstand
Querruder nach unten erzeugt an der Tragfläche grösserer Auftieb und grösserer Widerstand



Ohne entsprechende Korrektur spielt sich die Einleitphase einer Kurve folgendermassen ab:

Die Kurve wird mit dem Quersteuer eingeleitet, das Flugzeug neigt sich in Kurvenrichtung. Bedingt durch den erhöhten Auftrieb / Widerstand des aufsteigenden Flügels giert es aber gleichzeitig in Richtung der Kurvenaussenseite. In dieser schiebenden Lage beginnt das Flugzeug leicht zu steigen. Der schiebende Zustand wird im Inklinometer angezeigt. Wenn diese Bewegung um die Hochachse nicht mit dem Seitensteuer (Fuss) ausgeglichen und gleichzeitig das Höhensteuer etwas angezogen wird, so rutscht das Flugzeug nach einem kurzen Steigen in Richtung der Kurveninnenseite ab. Dabei geht es in einen Sinkflug über. Wenn der Pilot zu spät eine Korrektur am Höhensteuer vornimmt, so wird er Mühe haben, die Lage in der Kurve zu stabilisieren.

Korrektur:

Das negative Wendemoment wird beim Einleiten der Kurve durch Fusseinsatz mit dem Seitensteuer korrigiert. Das geschieht durch einen koordinierten Ausschlag in Richtung der Kurve. Das erforderliche Mass kann durch Beobachtung der Kugel im Inklinometer abgelesen werden.

Anmerkung: Das negative Wendemoment zeigt sich besonders ausgeprägt bei Leichtflugzeugen. Es kann bei schnelleren und schwereren Flugzeugen eher vernachlässigt werden.

9.3 Halten des Kurvenfluges / MAINTAINING THE TURN

9.3.1 LOOKOUT

Während des ganzen Manövers wird der Luftraum mit periodischen Kontrollblicken, vor allem in Richtung der Kurve überwacht.

9.3.2 Stabilisierung / STABILIZING A TURN

Die Rollbewegung wird nach Erreichen der gewünschten Querlage / BANK gestoppt und das Quersteuer neutralisiert. Es steht nach der Neutralisierung nicht mehr in Kurvenrichtung, es muss im Gegenteil etwas gegen die Kurvenrichtung gehalten werden. Dieser Ausschlag wird "abstützen" genannt.

Im Sichtflug ist die Referenz für die Lagehaltung ein Punkt auf der Frontscheibe. Die Lagehaltung erfolgt mit Hilfe der visuellen Referenz auf der Frontscheibe durch Einsatz des Quer- und des Höhensteuers.

Der zusätzlich benötigte Auftrieb wird durch massvolles Ziehen am Höhensteuer erzeugt. Dieser Steuerdruck wird im Kurvenflug nicht ausgetrimmt.

Die Kontrolle um die Hochachse erfolgt mit dem Seitensteuer (Fuss) in Richtung der ausgelenkten Kugel:

Kugel an der Kurvenaussenseite, Schieben / SKIDDING
Kugel an der Kurveninnenseite, Hängen / SLIPPING.

Wenn der Sitz nicht in der Symmetrieachse des Flugzeuges steht, zeigt sich in einer Linkskurve ein anderes Bild als in einer Rechtskurve.

9.4 Ausleiten aus der Kurve / LEAVING A TURN

9.4.1 LOOKOUT

Das Ausleiten und Aufrichten beginnt mit einem aufmerksamen LOOKOUT, vor allem in Richtung Kurvenaussenseite.

9.4.2 Steuereinsatz beim Ausleiten

Das Ausleiten bedingt den koordinierten Einsatz von Quer-, Seiten- und Höhensteuer:
Der Zeitpunkt für den Beginn des Aufrichtens wird durch die Grösse der Querlage bestimmt. Bei mittleren Kurven mit einem Schulflugzeug ist das etwa 10 Grad vor dem Erreichen des neuen Kurses.

Weil der zusätzliche Auftrieb im Horizontalflug nicht mehr benötigt wird, wird der Zug am Höhensteuer in der Ausleitphase nachgelassen und das Höhensteuer leicht nachgedrückt. Wird dies unterlassen, so geht das Flugzeug ungewollt in einen Steigflug über.

9.4.3 Ausleiten auf einen Fernrichtpunkt

Im Sichtflug wird die Kurve auf einen vorausbestimmten Fernrichtpunkt ausgeleitet. Dieser soll möglichst weit entfernt gewählt werden. Ist er zu nahe und weht ein starker Wind, so ist es möglich, dass das Flugzeug während der Kurve versetzt wird und der neue Steuerkurs als Folge davon auf einen anderen Punkt zeigt.

90-Grad-Kurven können durch den Vergleich eines entfernten Landschaftsmerkmales mit einer Referenz am Flugzeug vorausbestimmt werden

9.4.4 Ausleiten auf einen vorbestimmten Steuerkurs

Wird die Kurve auf einem vorbestimmten Steuerkurs beendet, so müssen Sie das Mass der Querlage in der Kurve berücksichtigen. Je grösser die Querlage, desto früher müssen Sie mit dem Ausleiten beginnen. Die Ablesung des Steuerkurses kann am Kurskreisel / DG oder am Magnetkompass erfolgen.

Ausleiten mit Hilfe des Kurskreisels

Das Ausleiten mit Hilfe des Kurskreisels ist einfach. Die 90- und 45-Grad-Marken helfen beim Abschätzen, wie viele Grade noch zu fliegen sind.

Vorsicht: Bei einer stark nach Instrumenten orientierten Lagehaltung besteht die Gefahr, dass die Luftraumbeobachtung vernachlässigt wird.

Ausleiten mit Hilfe des Magnet-Kompasses

Ein Ausleiten der Kurve mit Hilfe des Magnet-Kompasses ist nicht einfach, besonders, wenn es sich um Steuerkurse in nördlicher oder südlicher Richtung handelt. Der Magnet-Kompass wird während der Drehung durch die Inklination stark abgelenkt. Bei der Arbeit mit dem Magnet-Kompass soll der vorgesehene Steuerkurs in der Landschaft geschätzt werden. Nach Stabilisierung des Flugzeuges wird der neue Steuerkurs mit der Anzeige des Magnet-Kompasses verglichen und wenn notwendig korrigiert.

Im fortgeschrittenen Training können Ausleitübungen unter Berücksichtigung des Kompass-Drehfehlers und des Beschleunigungsfehlers erfolgen. (Siehe Flugzeugkenntnis Kompass-Drehfehler und Beschleunigungsfehler).

9.5 Kurven im Steigflug / CLIMBING TURNS
Kurven im Sinkflug, Gleitflug /
DESCENDING TURNS, GLIDING TURNS

9.5.1 Charakteristik einer Kurve im Steigflug

Mit einem Flugzeug mit kleiner Leistungsreserve sollen "steigende" Kurven mit einer Querlage von höchstens 15 bis 20 Grad geflogen werden. Bei grösseren Querlagen ergibt sich, wenn überhaupt, ein flacher Steigflug.
Bei Kurven im Steigflug ist die Marge zwischen V_X und V_{STALL} sehr klein. Der kritische Anstellwinkel wird dabei rasch überschritten.

9.5.2 Charakteristik von Sink- oder Gleitflügen

Bei Kurven im Sink- oder Gleitflug entstehen nach dem Einleiten einer Sink- oder Gleitflugkurve rasch grosse horizontale und vertikale Geschwindigkeiten oder Sinkraten / ROD. Bei unkonzentrierter Führung des Höhensteuers besteht die Gefahr einer Überschreitung der maximalen Geschwindigkeiten für eine strukturelle Überbelastung.

9.6 AIRMANSHIP

Die koordinierte Kurve

Die koordinierte Kurve / COORDINATED TURN erfordert den Einsatz aller Steuer.
Der Ausdruck "koordiniert" bezieht sich auf die abgestimmte Anwendung der primären Steuer zum Einleiten, Halten und Ausleiten der Kurve und bei der Korrektur von Störkräften.

- das Quersteuer für das Einleiten, Halten und Ausleiten der Querlage ROLL
- das Höhensteuer zur Erzeugung des zusätzlich benötigten Auftriebes LIFT
- das Seitensteuer zur Kompensation des negativen Wendemomentes ADVERSE YAW

Einfluss der Massenträgheit beim Wechsel der Richtung

Bei Richtungswechseln sind die Auswirkungen der Massenträgheit in die Überlegungen miteinzubeziehen. Im Kurvenflug wird das Flugzeug beschleunigt. Dem Bestreben der Masse, ihre Lage, Richtung und Geschwindigkeit beizubehalten, wird eine Kraft durch die Wirkung der Steuerflächen entgegengesetzt.

Die Bewegungen des Flugzeuges sind unter anderem von der (aerodynamischen) Wirksamkeit der Steuer abhängig. Sie erfordern je nach Wirksamkeit der Steuer eine angemessene Zeit.

Änderungen der horizontalen Fluggeschwindigkeit erfolgen nur langsam. Die richtige Interpretation eines Trends der Geschwindigkeitsänderung gehört deshalb zu den wichtigen Aufgaben bei der Führung eines Flugzeuges.

Orientierung

Bei starkem Wind und konstanter Querlage endet ein Kreis nicht über demselben Punkt, an dem wir ihn begonnen haben. Das Flugzeug driftet mit dem Wind ab. Das Mass dieser Versetzung können wir feststellen, wenn wir uns den Punkt unter dem Flugzeug merken, an dem wir mit dem Kreis beginnen und diesen mit der Position nach Abschluss des Manövers vergleichen.

Im Kapitel 16 werden Sie lernen, wie diese Versetzung durch unterschiedliche Querlagen ausgeglichen wird !

9.7 Kontrollfragen

Wo wird die Referenz des Flughorizontes für den Kurvenflug bei einem Flugzeug mit nebeneinander liegenden Sitzen genommen?

Machen Sie davon eine Zeichnung

Was ist eine koordinierte Kurve?

Mit wieviel Grad Querlage wird eine mittlere Kurve geflogen?

Welche beiden Faktoren beeinflussen den Radius im Kurvenflug?

Wie heisst die Störung um die Hochachse, welche im Kurvenflug durch den Ausschlag der Querruder / AILERONS hervorgerufen wird?

Welche Stellung hat das Quersteuer beim Halten der Kurve?

Welche Stellung hat das Höhensteuer beim Halten der Kurve und warum?

Warum ist das Ausleiten einer Kurve auf einen nördlichen oder südlichen Steuerkurs mit dem Magnetkompass schwierig?

10 A Langsamflug / SLOW FLIGHT
B Ablösung der Strömung / STALLING

Die Natur versteht gar keinen Spass, sie ist immer wahr, immer ernst, immer strenge, sie hat immer recht und die Fehler und Irrtümer sind immer die des Menschen.

Johann Wolfgang von Goethe

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

10 A Langsamflug / SLOW FLIGHT
B Ablösung der Strömung / STALLING

10.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

10.0.1 Einleitung

10.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

10.1 Grundlagen; Grenzwerte / LIMITATIONS

10.1.1 Grenzwerte für Fluggeschwindigkeiten / LIMITATIONS FOR AIRSPEEDS
Auszug aus FAR 23 / JAR 23 für die Belange der Basisausbildung

10.1.2 Maximalbelastungen für Flugzeuge,
Lufttüchtigkeitskategorie / CATEGORY nach FAR 23 / JAR 23

10.1.3 Zulassung in mehreren Lufttüchtigkeitskategorien

10.1.4 Das Lastvielfache / LOAD FACTOR n

10.1.5 Das Lastvielfache im Flug

10.1.6 Der Einfluss des Lastvielfachen auf das Flugzeug

10.2 Langsamflug / SLOW FLIGHT
Schnellflug / FAST FLIGHT

10.2.1 Definitionen

10.2.2 Geschwindigkeitsstabilität beim Schnell- und beim Langsamflug

10.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY
Langsamflug / SLOW FLIGHT

10.2.4 Fluggeschwindigkeit, Steuerdruck und Steuerwirkung /
AIRSPEED AND EFFECTS OF CONTROLS

10.3 Ablösen der Strömung / V_{STALL}

10.3.1 Definition der Überziehgeschwindigkeit / V_{STALL}, V_S nach FAR 23

10.3.2 Faktoren mit einem Einfluss auf die Ablösung der Strömung an den Tragflächen

10.3.3 Anzeichen für die Annäherung an V_{STALL}

10.3.4 STALL, Flügelklappen, Anstellwinkel und Fluglage

10.3.5 Das STALL- Training

10.3.6 Zusammenfassung / SUMMARY
Annäherung V_{STALL} / IMMINENT STALL
Teilweiser STALL / PARTIAL STALL

10.3.7 Zusammenfassung / SUMMARY
Voller STALL im Geradeausflug / FULL STALL

10.4 Flug mit kritischer tiefer Geschwindigkeit, Trudeln / SPIN
Flug mit kritischer hoher Geschwindigkeit, Spiralsturz / SPIRAL DIVE

10.4.1 Zulassung und Einschränkungen

10.4.2 Unterscheidung von Spiralsturz und Trudeln

10.5 AIRMANSHIP

10.6 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

10.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

10.0.1 Einleitung

LIMITATIONS sind Grenzwerte. Es handelt sich dabei um maximale Werte, die nicht überschritten und minimale Werte, welche während der Flugoperation nicht unterschritten werden dürfen.

Sie werden im AFM mit Grenzwerten / LIMITATIONS bekannt gemacht. Diese können sich beim Betrieb des Basis-Schulflugzeuges ergeben. Kenntnisse der aerodynamischen und der strukturellen Grenzen sind von lebenswichtiger Bedeutung. Das Überschreiten dieser Grenzwerte kann zu irreversiblen Schäden am Flugzeug und damit zu katastrophalen Folgen führen.

Der letzte Teil dieses Kapitels behandelt die Massnahmen, mit welchen das Trudeln und der Spiralsturz vermieden, beziehungsweise beendet werden.

10.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

BUFFETING ..... - Stossen, Schütteln, erzeugt durch die turbulente Luftströmung

CATEGORY ..... - Lufttüchtigkeitskategorie (Zulassung)

CAUTION RANGE ..... - Gelbes Kreisbogensegment
Bei böiger Luft darf in diesem Geschwindigkeitsbereich auf dem ASI nicht geflogen werden

LIMITATION ..... - oberer oder unterer Grenzwert

LOAD FACTOR ..... - Lastvielfaches, n

RECOVERY ..... - Abfangen

SPIN ..... - Trudeln

SPIRAL DIVE ..... - Spiralsturz

SLOW FLIGHT ..... - Flug langsamer als $V_{BEST\ ENDURANCE}$

STALL ..... - Strömungsablösung

IMMINENT STALL ..... - bevorstehende Ablösung der Strömung

V* - VELOCITY ..... - allgemeine Bezeichnung für Fluggeschwindigkeiten

V_A MANOEUVERING SPEEED ..... - strukturell bedingte Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit für maximale Steuerausschläge

V_{MC} MINIMUM CONTROL SPEED ..... - Geringste Geschwindigkeit, bei der die Steuer wirksam sind (nach Ausfall des kritischen Triebwerkes)

V_{NO} NORMAL OPERATING SPEED ..... - Höchste Fluggeschwindigkeit für normale Operation

V_{NE} NEVER EXEED SPEED ..... - Höchstzulässige Fluggeschwindigkeit

V_S STALLING SPEED ..... - Geschwindigkeit, bei der das Flugzeug durch die Ablösung der Strömung unkontrollierbar wird

V_{FE} FLAPS EXTENDED SPEED ..... - Höchstzulässige zum Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen

V_{LE} LANDING GEAR EXTENDED SPEED ..... - Höchstzulässige zum Flug mit ausgefahrenem Fahrwerk

* *Weiter führende Erklärungen über maximale und minimale Geschwindigkeiten finden sich im Abschnitt Grundlagen.*

10.1 Grundlagen Grenzwerte / LIMITATIONS

10.1.1 Grenzwerte für Fluggeschwindigkeiten / LIMITATIONS FOR AIRSPEEDS Auszug aus den FAR 23 / JAR 23 für die Belange der Basisausbildung

Im AFM sind die festen und die variablen Höchst- und Mindestgeschwindigkeiten für das verwendete Flugzeug aufgeführt. Jede dieser Geschwindigkeiten ist mit Bedingungen verbunden.
Beispiele für wichtige Geschwindigkeiten:

Höchstgeschwindigkeit variabel

V_A MANOEUVERING SPEED

- aus dem AFM, **keine Markierung am ASI,** Placard im Flugzeug
- Bemessungs-Manövergeschwindigkeit
- höchste angezeigte Fluggeschwindigkeit, bei welcher die Steuer im Flug ohne Überbelastung der Flugzeugstruktur voll ausgeschlagen werden dürfen
- sie reduziert sich mit abnehmender Masse

Höchstgeschwindigkeiten fest

V_{NE} NEVER EXEED SPEED

- **roter Querstrich** am oberen Ende des gelben Kreisbogensegmentes (CAUTION RANGE) im ASI
- höchstzulässige Fluggeschwindigkeit

V_{NO} NORMAL OPERATING SPEED

- oberes Ende des **grünen Bereiches** im ASI
- maximale Fluggeschwindigkeit für normale Operation

V_{FE} FLAPS EXTENDED SPEED

- oberes Ende des **weissen Bereiches** im ASI
- höchstzulässige Geschwindigkeit für das Ausfahren und den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen

V_{LO} LANDING GEAR OPERATION SPEED

- *keine Anzeige im ASI / PLACARD*
- *höchstzulässige Geschwindigkeit für das Ausfahren des Fahrwerkes*

V_{LE} LANDING GEAR EXTENDED SPEED

- *keine Anzeige im ASI / PLACARD*
- *höchstzulässige Geschwindigkeit mit ausgefahrenem Fahrwerk*

Mindestgeschwindigkeit variabel

V_S STALLING SPEED

- **keine Markierung am ASI**
- Sie ist die Überziehgeschwindigkeit oder die kleinste stetige Geschwindigkeit, bei der das Flugzeug noch steuerbar ist
- Die V_{STALL} verändert sich mit der Masse, dem Lastvielfachen und der Konfiguration des Flugzeuges

Mindestgeschwindigkeit fest

V_{MC} MINIMUM CONTROL SPEED

- **Wird bei einmotorigen Leichtflugzeugen nicht verwendet**
- Mindestgeschwindigkeit für die Steuerbarkeit eines mehrmotorigen Flugzeuges.

10.1.2 Maximalbelastungen für Flugzeuge, Lufttüchtigkeitskategorie / CATEGORY nach FAR 23 / JAR 23

Vor Übungen mit grossen Belastungen der Struktur muss durch eine Kontrolle im AFM festgestellt werden, ob das Flugzeug für diesen Belastungsbereich zertifiziert ist.
Die Lufttüchtigkeitsanforderungen FAR 23 / JAR 23 bezeichnen drei Kategorien:

Normalflugzeug / NORMAL CATEGORY AIRCRAFT
Nutzflugzeug / UTILITY AIRCRAFT
Flugzeug für Kunstflug / ACROBATIC AIRCRAFT

In der **Kategorie Normalflugzeug / NORMAL CATEGORY** sind die Flugzeuge zusammengefasst, die nicht für die Ausführung von Kunstflug zugelassen sind.
Der Betrieb ohne Kunstflug umfasst:

- alle Manöver, die mit einem normalen Flug zusammenhängen
- Überziehen, ausgenommen «gerissenes» Überziehen
- Lazy Eights, Chandelles und Steilkurven mit weniger als 60° Querneigung

In der **Kategorie Nutzflugzeuge / UTILITY CATEGORY** sind die Flugzeuge zusammengefasst, die für beschränkten Kunstflug verwendet werden können. Flugzeuge, der Kategorie Nutzflugzeuge dürfen für alle unter Normalflugzeug erfassten Betriebsarten und für den beschränkten Kunstflug eingesetzt werden.
Beschränkter Kunstflug umfasst:

- Trudeln (Vrille), falls das Flugzeugmuster dafür zugelassen ist
- Lazy Eights, Chandelles und Steilkurven mit mehr als 60° Querneigung

In der **Kategorie der Flugzeuge für Kunstflug / ACROBATIC CATEGORY** sind die Flugzeuge zusammengefasst, die keinen anderen Einschränkungen unterliegen, als denjenigen, welche sich als Folge der vorgeschriebenen Flugversuche ergeben haben.
Diese Einschränkungen sind im AFM aufgeführt.

10.1.3 Zulassung in mehreren Lufttüchtigkeitskategorien

Im AFM von Flugzeugen, welche in mehreren Kategorien zugelassen sind, werden die Werte nach Lufttüchtigkeitskategorie / CATEGORY gesondert angegeben für:

- maximales positives und negatives Lastvielfaches
- maximale Masse
- Einschränkungen bei der Verteilung des Treibstoffes und der Ladung

Die beiden ersten Werte sind auch auf einem Placard im Cockpit aufgeführt.
Beschränkungen bei der Beladung sind in der Momentenenveloppe angegeben.

Beispiel Placard und Momentenenveloppe für das Flugzeug BRAVO AS02

« THIS AIRPLANE MUST BE OPERATED AS NORMAL UTILITY
OR AEROBATIC CATEGORY AIRPLANE IN COMPLIANCE
WITH THE OPERATING LIMITATIONS STATED IN THE FORM
OF PLACARDS, MARKINGS AND MANUALS.

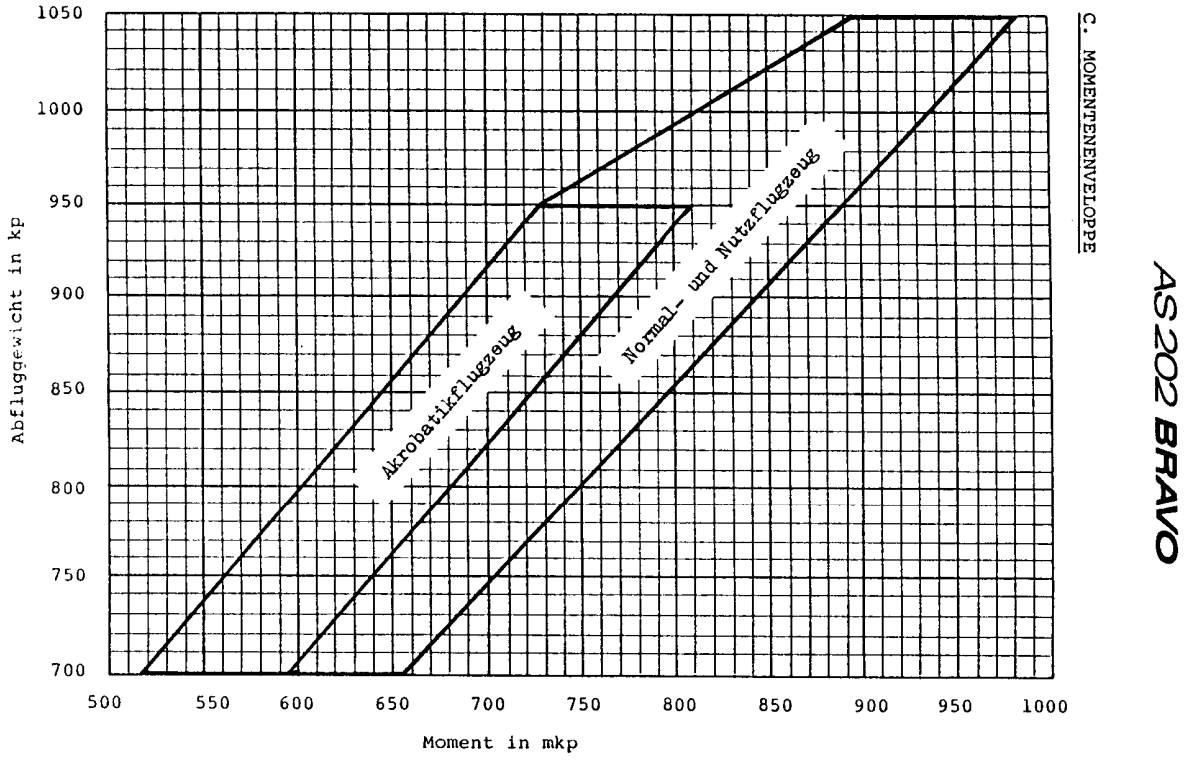
MAX. WEIGHT AND MANEUVERING LOAD FACTORS:

Normal :	1050 kg / 2315 lb	+3,8 / -1,9g
Utility :	1050 kg / 2315 lb	+4,4 / -2,2g
Acrobatic:	0950 kg / 2095 lb	+6,0 / -3,0g

AIRSPEED LIMITS:

V_{NE}	$V_{\text{Never Exceed}}$	175 KIAS
V_A	$V_{\text{Design Maneuvering}}$	130 KIAS
V_{FE}	$V_{\text{Flaps Extended}}$	095 KIAS

Flights in icing conditions are prohibited. »



10.1.4 Das Lastvielfache / LOAD FACTOR n

Das Lastvielfache ist das Verhältnis zwischen der Beschleunigung des Flugzeuges und der Erdbeschleunigung (Ortsfaktor). Es wird in einer dimensionslosen Zahl angegeben.

Die Abkürzung für das Lastvielfache ist n.

Jede Veränderung des Flugvektors hat eine Beschleunigung (n) zur Folge.

Die Beschleunigung in Richtung der Längsachse / X und in Richtung der Hochachse / Z wird als Lastvielfaches bezeichnet.

Die Grösse des zulässigen Lastvielfachen ist abhängig von der Fluggeschwindigkeit, der Flughöhe, dem Anstell- und dem Schiebewinkel.

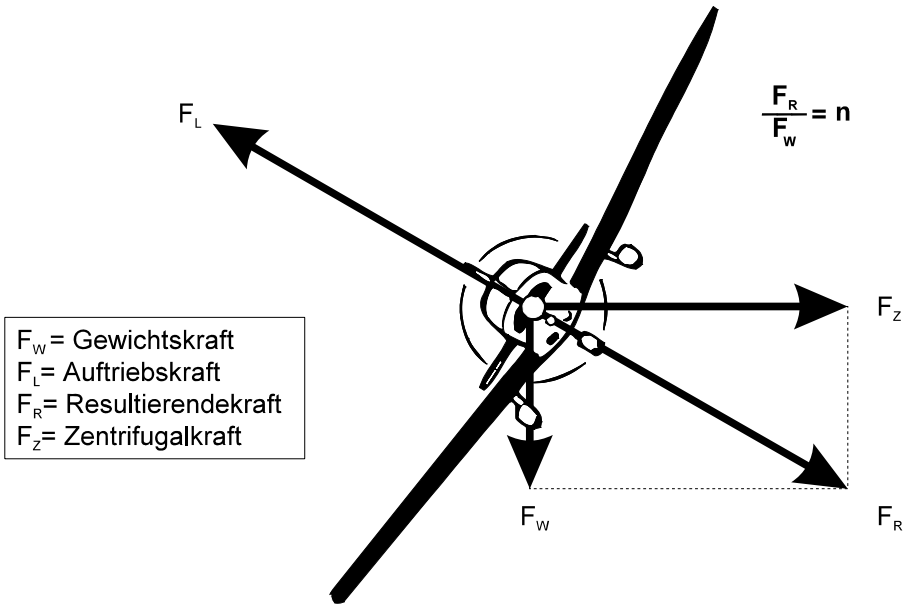
Sie können das senkrecht wirkende Lastvielfache als Vergrösserung Ihres Körpergewichtes selbst erfahren, wenn Sie in einer Steilkurve durch Ziehen am Höhensteuer zusätzlichen Auftrieb schaffen:

Durch den Richtungswechsel werden Flugzeug und Zuladung «schwerer».
Wenn Sie in einer Steilkurve die Arme anheben, so fühlen sich diese schwerer an.

10.1.5 Das Lastvielfache im Flug

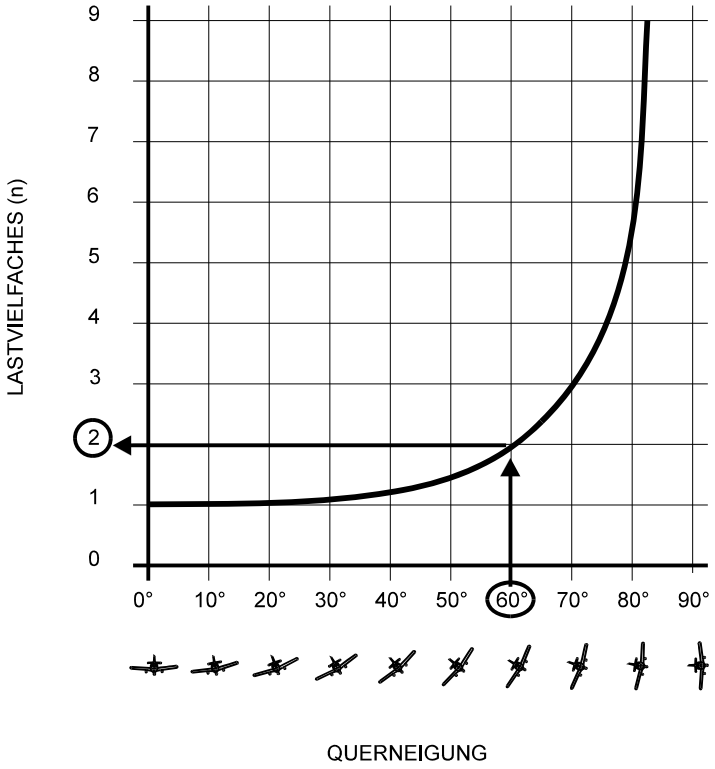
➢ Auf der horizontalen Ebene

$F_{R} = F_{L}$ $F_{R} = F_{W} + F_{Z}$



Im Kurvenflug muss zusätzlich zum Gewicht die Wirkung der Zentrifugalkraft (F_Z) kompensiert werden. Die resultierende Kraft (F_R) ist grösser als der Vektor für das Gewicht im Horizontalflug.

Das Lastvielfache in Abhängigkeit der Querlage
(In stationären Kurven)



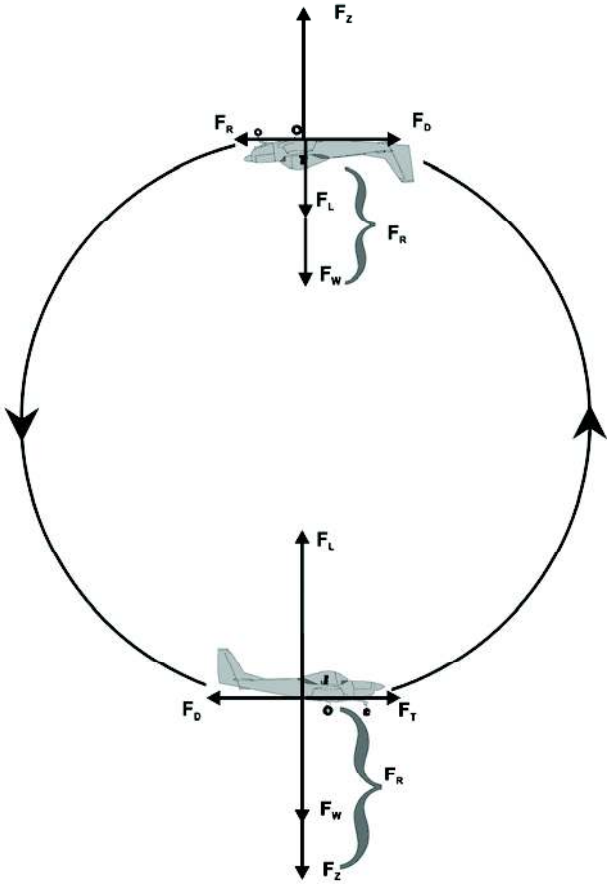
Formel:

$$n = \frac{1}{\cos \text{Querneigung}}$$

Beispiel:

Querlage 60°
Lastvielfaches = 2

➢ Auf der vertikalen Ebene



F_D = Widerstandskraft
F_W = Gewichtskraft
F_L = Auftriebskraft
F_Z = Zentrifugalkraft
F_T = Schubkraft
F_R = Resultierende Kraft

10.1.6 Der Einfluss des Lastvielfachen auf das Flugzeug

➢ V_{STALL} und Lastvielfaches

In einer korrekt geflogenen Kurve erhöht sich das Lastvielfache. Dadurch ergibt sich mit zunehmender Querlage eine entsprechend höhere Mindestgeschwindigkeit:

Die Geschwindigkeit für V_{STALL} ist im Kurvenflug höher als im Geradeausflug.
Die Erhöhung ist abhängig von der Querlage.

$$Vs(n = 1) = Vs \cdot \sqrt{G}$$

Beispiel:

Aufgabe :

- **V_{STALL} des verwendeten Flugzeuges beträgt im stationären Horizontalflug 50 KIAS**
- **Die Querlage ist 60°**

Lösung: **Im Kurvenflug ergibt sich bei 60° Querlage ein Lastvielfaches von 2 g** (siehe Tabelle 10.1.5)

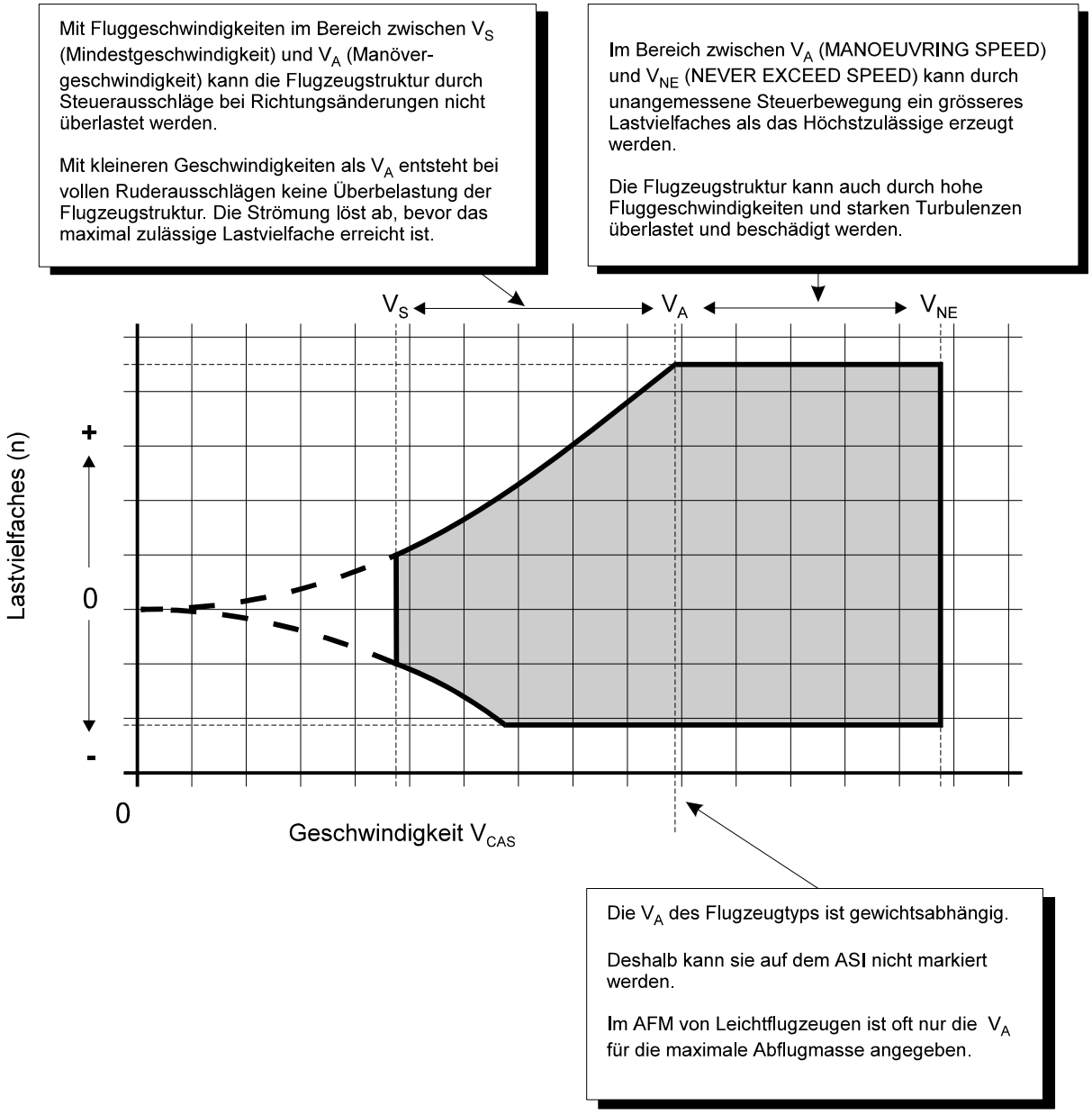
$$n = \frac{1}{\cos 60^\circ} = \frac{1}{0{,}5} = 2$$

Der Faktor für die Erhöhung der Fluggeschwindigkeit im Horizontalflug ist $\sqrt{2} = 1{,}414$

Die V_{STALL} beträgt bei 60° Querlage

$$1.414 \times 50 = 70{,}7 \text{ KIAS}$$

➢ Die Flugenveloppe


Mit Fluggeschwindigkeiten im Bereich zwischen V_S (Mindestgeschwindigkeit) und V_A (Manöver-geschwindigkeit) kann die Flugzeugstruktur durch Steuerausschläge bei Richtungsänderungen nicht überlastet werden.
Mit kleineren Geschwindigkeiten als V_A entsteht bei vollen Ruderausschlägen keine Überbelastung der Flugzeugstruktur. Die Strömung löst ab, bevor das maximal zulässige Lastvielfache erreicht ist.
Im Bereich zwischen V_A (MANOEUVRING SPEED) und V_{NE} (NEVER EXCEED SPEED) kann durch unangemessene Steuerbewegung ein grösseres Lastvielfaches als das Höchstzulässige erzeugt werden.
Die Flugzeugstruktur kann auch durch hohe Fluggeschwindigkeiten und starken Turbulenzen überlastet und beschädigt werden.
V_S
V_A
V_{NE}
Lastvielfaches (n)
+
0
-
0
Geschwindigkeit V_{CAS}
Die V_A des Flugzeugtyps ist gewichtsabhängig.
Deshalb kann sie auf dem ASI nicht markiert werden.
Im AFM von Leichtflugzeugen ist oft nur die V_A für die maximale Abflugmasse angegeben.

Mit Fluggeschwindigkeiten über V_A kann die Flugzeugstruktur bei unzweckmässiger Steuerführung beschädigt werden.

10.2 Langsamflug / SLOW FLIGHT
Schnellflug / FAST FLIGHT

10.2.1 Definitionen

➢ Der **Langsamflug** ist der Geschwindigkeitsbereich zwischen der $V_{BEST\ ENDURANCE}$ und der Minimalgeschwindigkeit für Masse und Konfiguration.

Der tiefste Wert für den Langsamflug ist die **Minimal- oder Mindestgeschwindigkeit / V_{STALL}**.

Das AFM enthält eine Tabelle mit der unteren Begrenzung des Langsamfluges, der V_{STALL} für verschiedene Konfigurationen und Querlagen. V_{STALL} ist abhängig von:

- Gewicht des Flugzeuges (Lastvielfaches, Masse x Beschleunigung)
- Stellung der Flügelklappen
- Triebwerkleistung bei Flugzeugen mit vorne liegendem Triebwerk

Das Flugzeug befindet sich im Langsamflug

- beim Start / TAKE OFF
- im Anfangs-Steigflug / INITIAL CLIMB
- im Endanflug / FINAL
- bei der Landung / LANDING

➢ Der **Schnellflug** ist der Bereich über der $V_{BEST\ ENDURANCE}$.

Die absolute **Höchstgeschwindigkeit** für den Schnellflug ist die $V_{NEVER\ EXCEED}$.
Diese und weitere strukturelle Maximalgeschwindigkeiten sind im AFM angegeben.

10.2.2 Geschwindigkeitsstabilität beim Schnell- und beim Langsamflug

Mit einer höheren Geschwindigkeit als $V_{BEST\ ENDURANCE}$ ist das Flugzeug geschwindigkeitsstabil.

Die Fluggeschwindigkeit pendelt sich ständig auf einem Wert ein, welcher der Leistung und der Konfiguration entspricht:

Wird der Anstellwinkel des Flugzeuges durch eine Störung erhöht, so erhöhen sich auch Auftrieb und Widerstand. Dadurch verringert sich die Fluggeschwindigkeit.

Mit der Abnahme der Fluggeschwindigkeit verringert sich auch der Widerstand.

Die Geschwindigkeit kann sich wieder aufbauen.

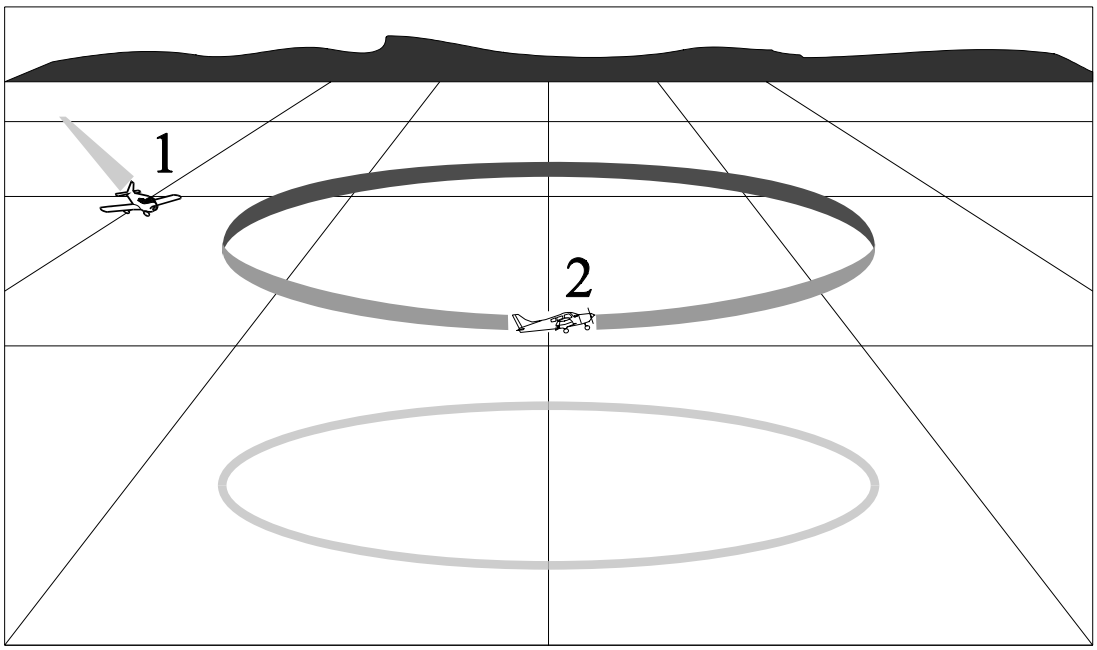
Mit einer tieferen Geschwindigkeit als $V_{BEST\ ENDURANCE}$ ist das Flugzeug nicht geschwindigkeitsstabil.

Unter $V_{BEST\ ENDURANCE}$ findet die Stabilisation der Geschwindigkeit nicht statt.

Wird der Anstellwinkel des Flugzeuges mit einer Geschwindigkeit unter $V_{BEST\ ENDURANCE}$ durch eine Störung erhöht, so vergrössert sich der induzierte Widerstand. Die Geschwindigkeit kann sich nicht mehr aufbauen. Sie verringert sich weiter, bis durch die Erhöhung der Triebwerkleistung oder durch eine Lageänderung eine Trendumkehr eingeleitet wird.

Eine ständige Abstimmung von Lage und Leistung während des Langsamfluges ist von entscheidender Bedeutung für die Einhaltung einer konstanten Geschwindigkeit.

10.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY Langsamflug / SLOW FLIGHT



1 Langsamflug im Geradeausflug

2 Langsamflug im Kurvenflug

Die Übung wird in verschiedenen Konfigurationen (Klappenstellungen und Geschwindigkeiten) durchgeführt:

- V_{S1} / V_{S0} + 10 KTS
- V_{S1} / V_{S0} + 5 KTS

Bei Lageänderungen im Langsamflug müssen Sie Änderungen der Lage und der Leistung (PITCH und POWER) gleichzeitig durchführen.

Im Kurvenflug erhöhen sich V_{S1} und V_{S0} entsprechend der Querlage. Das Halten einer konstanten Geschwindigkeit erfordert eine entsprechende Erhöhung der Triebwerkleistung.

10.2.4 Fluggeschwindigkeit, Steuerdruck und Steuerwirkung / AIRSPEED AND EFFECTS OF CONTROLS

Steuerdruck und Steuerwirkung ändern sich mit der Fluggeschwindigkeit:

Mit abnehmender Fluggeschwindigkeit wird die statische Längsstabilität schlechter:

- Die Steuerwirkung ist weniger effektiv, es sind grössere Wege erforderlich
- Der Steuerdruck ist weniger ausgeprägt, die Steuer sind «weicher»
- Der Anstellwinkel muss zur Schaffung des zusätzlich benötigten Auftriebes erhöht werden
- Die Triebwerkleistung muss zur Überwindung des erhöhten induzierten Widerstandes erhöht werden

Mit zunehmender Fluggeschwindigkeit hat das Flugzeug eine bessere Längsstabilität:

- Steuerdruck und Steuerwirkung nehmen zu.

Beim **Schnellflug** werden die Steuerflächen, deren Aufhängung und Antrieb durch die grösseren Steuerkräfte mit zunehmender Geschwindigkeit stärker beansprucht. Sie können bei Überschreitung des zulässigen Geschwindigkeitsbereiches durch Überbelastung beschädigt werden.

Die höchste zulässige Geschwindigkeit für maximale Steuerausschläge heisst $V_{MANOEUVERING}$ / V_A

Die V_A ist masseabhängig.

Sie steht im AFM und muss Ihnen bekannt sein.

10.3 Ablösen der Strömung / V_{STALL}

10.3.1 Definition der Überziehgeschwindigkeit / V_{STALL}, V_S nach FAR 23

V_{STALL} ist die Mindestgeschwindigkeit, oder die kleinste stetige Geschwindigkeit, bei der das Flugzeug noch steuerbar ist.

10.3.2 Faktoren mit einem Einfluss auf das Ablösen der Strömung an den Auftrieb erzeugenden Teilen des Flugzeuges

Anstellwinkel

Für ein bestimmtes Profil erfolgt der STALL immer bei demselben Anstellwinkel gegenüber der anströmenden Luft.

Profilquerschnitt

Die STALL-Charakteristik einer Tragfläche wird verändert durch

- Änderungen der Flügelklappenstellung
- Deformation der Flügeloberfläche durch Beulen oder Eisbildung

Masse und Lastvielfaches

Die STALL-Geschwindigkeit ist abhängig von der Masse und vom Lastvielfachen. Durch Änderungen der Zuladung oder durch Beschleunigung ändert sich die STALL-Geschwindigkeit.

10.3.3 Anzeichen für die Annäherung an V_{STALL}

Sie können die Annäherung an V_{STALL} durch folgende Anzeichen feststellen:

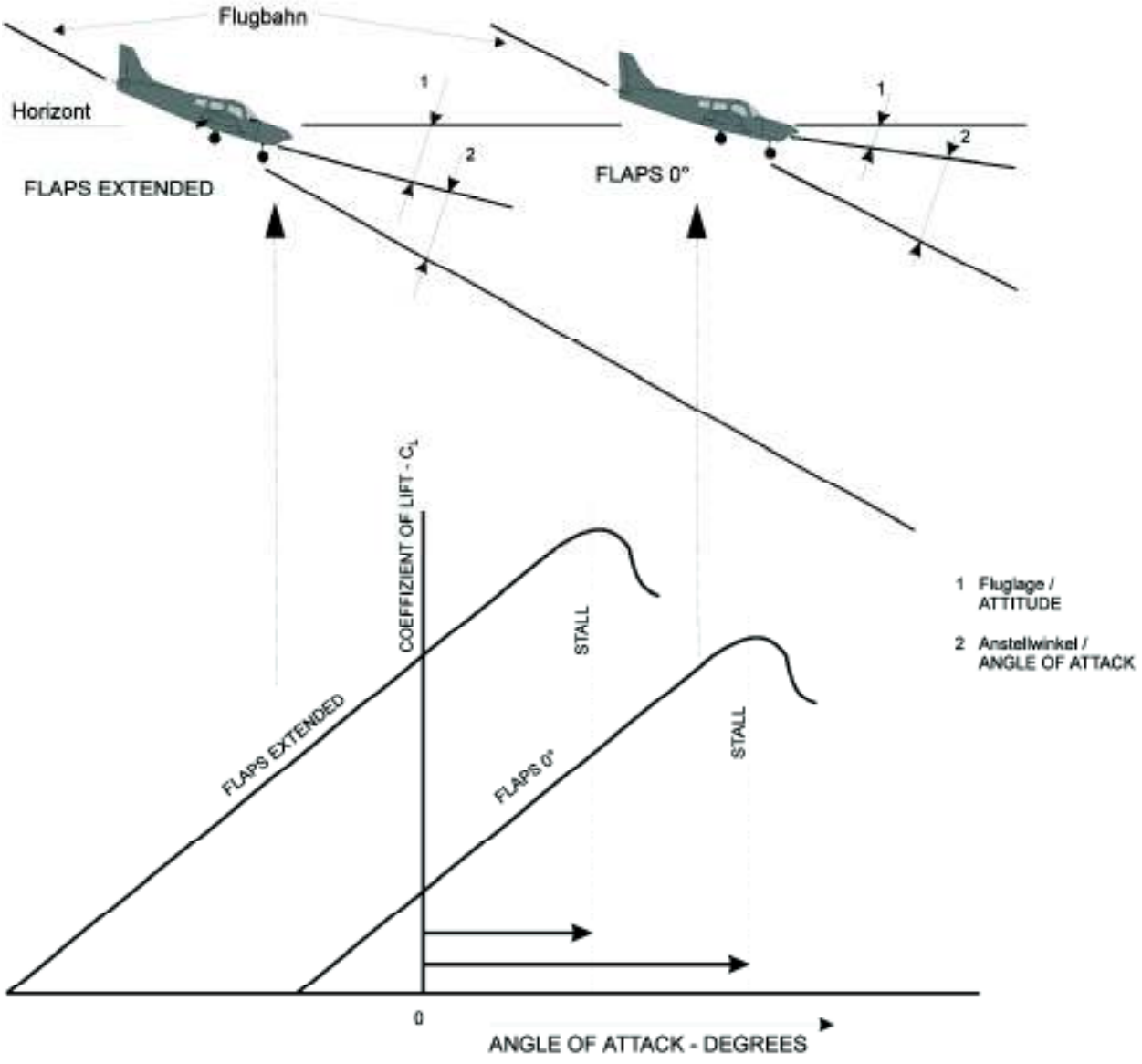
visuell:	Ungewöhnliche Kombination von Fluglage (Horizont), Triebwerkleistung und Fluggeschwindigkeit
gefühlsmässig:	Bei Steuerausschlägen ist eine „schwammige“ Reaktion spürbar. Die Steuer sind weich und müssen stark ausgeschlagen werden, bis sie wirksam werden. Das Flugzeug «schwimmt». Die Richtungshaltung ist erschwert. Da das Flugzeug in dieser Phase nicht ausgetrimmt wird, sind die „weichen“ Steuer nur bedingt spürbar. Bei der Annäherung an den Stall ist ein Schütteln / BUFFETING spürbar. Das Flugzeug ist buglastig, es will die Nase nach unten nehmen.
akustisch:	Die Windgeräusche und die Triebwerkgeräusche sind beim PWR Off Stall schwach.
technische Warnsysteme / STALL WARNING:	In den meisten Leichtflugzeugen ist ein akustisches Warnsystem eingebaut. Zusätzlich kann auch ein optisches Warnsystem eingebaut sein. Dieses System zeigt aber nicht die eigentliche V_{STALL} an. Es ist so kalibriert, dass es bereits bei einer Geschwindigkeit von 10 % über V_S (5 bis 10 KTS für Basis-Schulflugzeuge) anspricht.

10.3.4 STALL, Flügelklappen, Anstellwinkel und Fluglage

Ausgefahrene Flügelklappen verändern den Profilquerschnitt. Dadurch wird mehr Auftrieb erzeugt. Mit ausgefahrenen Flügelklappen kann langsamer geflogen werden.

Die nachfolgende Darstellung zeigt

- die Beziehung zwischen Anstellwinkel, Auftriebswert mit und ohne Flügelklappen
- den Einfluss der Flügelklappen auf das Ablösen der Strömung / STALL



Aus dieser Darstellung geht hervor, dass der STALL nicht von der Fluglage, sondern vom Anstellwinkel gegenüber der Flugbahn (Strömung) abhängt. Der STALL ist in jeder Fluglage möglich und nicht bloss, wenn die Flugzeugnase über den Horizont hochgezogen wird.

Auch im Landeanflug, auf einer geneigten Flugbahn - mit der Flugzeugnase unter dem Horizont - kann sich die Strömung an den Auftrieb erzeugenden Teilen des Flugzeuges ablösen.

10.3.5 Das STALL-Training

Für das STALL-Training können zwei unterschiedliche Übungen durchgeführt werden:

- Annäherung an den STALL / **IMMINENT STALL**
  Ziel ist das **rechtzeitige Erkennen** einer STALL-SITUATION.

- Vollentwickelter STALL / **FULL STALL**
  Ziel ist das **Wiederherstellen eines normalen Flugzustandes.**

Annäherung an den STALL / IMMINENT STALL (APPROACH TO STALL)

Bei der Ausführung dieser Übung wird verhindert, dass sich die Strömung an den Auftrieb erzeugenden Teilen des Flugzeuges vollständig ablöst.
Das Ausleitverfahren wird bereits eingeleitet, wenn die Anzeichen für den STALL

- **Visuell**
- **Gefühlsmässig**
- **Akustisch**

spürbar werden und das technische Warnsystem anspricht.

Führen Sie die Übungen wie folgt durch:

- ohne Leistung in Reiseflugkonfiguration / Clean configuration
- ohne Leistung / POWER OFF in Landekonfiguration
- mit Leistung / POWER ON in Start- und Steigflugkonfiguration

(Voll entwickelter) STALL / FULL STALL

Die nächste Übung ist das Ausleitverfahren aus dem voll entwickelten STALL.
Das Verfahren beginnt gleich wie beim IMMINENT STALL.
In diesem Fall wird jedoch der überzogene Flugzustand so lange gehalten, bis das Flugzeug von selbst über die Nase «abkippt». Auch in diesem Fall beginnt das Ausleiten mit einem Nachlassen des Zuges am Höhensteuer, gefolgt von einer massvollen aber zügigen Erhöhung der Triebwerkleistung (auf keinen Fall brüsk die Leistung erhöhen).
Sobald die erforderliche Geschwindigkeit erreicht ist und die Strömung wieder anliegt, kann die Flugzeugnase wieder angehoben werden. Diese Steuerbewegung muss mit Gefühl erfolgen, es darf nicht am Höhensteuer gerissen werden, sonst fällt das Flugzeug in den nächsten STALL, den SECONDARY STALL.

Auch wenn fünf STALLS nacheinander folgen, so ist dieser STALL immer ein SECONDARY STALL.

Beim Ausleiten sollen nicht mehr als 100 ft an Höhe eingebüsst werden. Ein „nach unten stechen“ ist zu vermeiden.

Führen Sie die Übungen wie folgt durch:

- ohne Leistung in Reiseflugkonfiguration / Clean configuration
- ohne Leistung / POWER OFF in Landekonfiguration

10.3.6 Zusammenfassung / SUMMARY
Annäherung V_{STALL} / IMMINENT STALL
Teilweiser STALL / PARTIAL STALL

POWER IDLE

LOOKOUT / HASELL
CARBURETOR HEAT **AS REQUIRED**
POWER **IDLE**

Ausleiten bei Anzeichen der Annäherung an den STALL / IMMINENT STALL
- Verkleinerung des Anstellwinkels (Senken der Flugzeugnase)
- Leistungserhöhung auf FULL POWER (den Leistungshebel zügig aber nicht brüsk nach vorne bewegen!)
- CARBURETOR HEAT OFF

- Anheben der Flugzeugnase über den Horizont (Lage für die Landung)
- Geradehalten des Flugzeuges mit dem Seitensteuer
- Abwarten des Geschwindigkeitsabbaues (ca 1KT pro Sekunde)

Ein Ausleiten ohne Triebwerkleistung ist möglich !

POWER ON

LOOKOUT / HASELL
POWER FOR CRUISE
(oder weniger, je nach Verhältnis Triebwerkleistung / Flugzeugmasse)

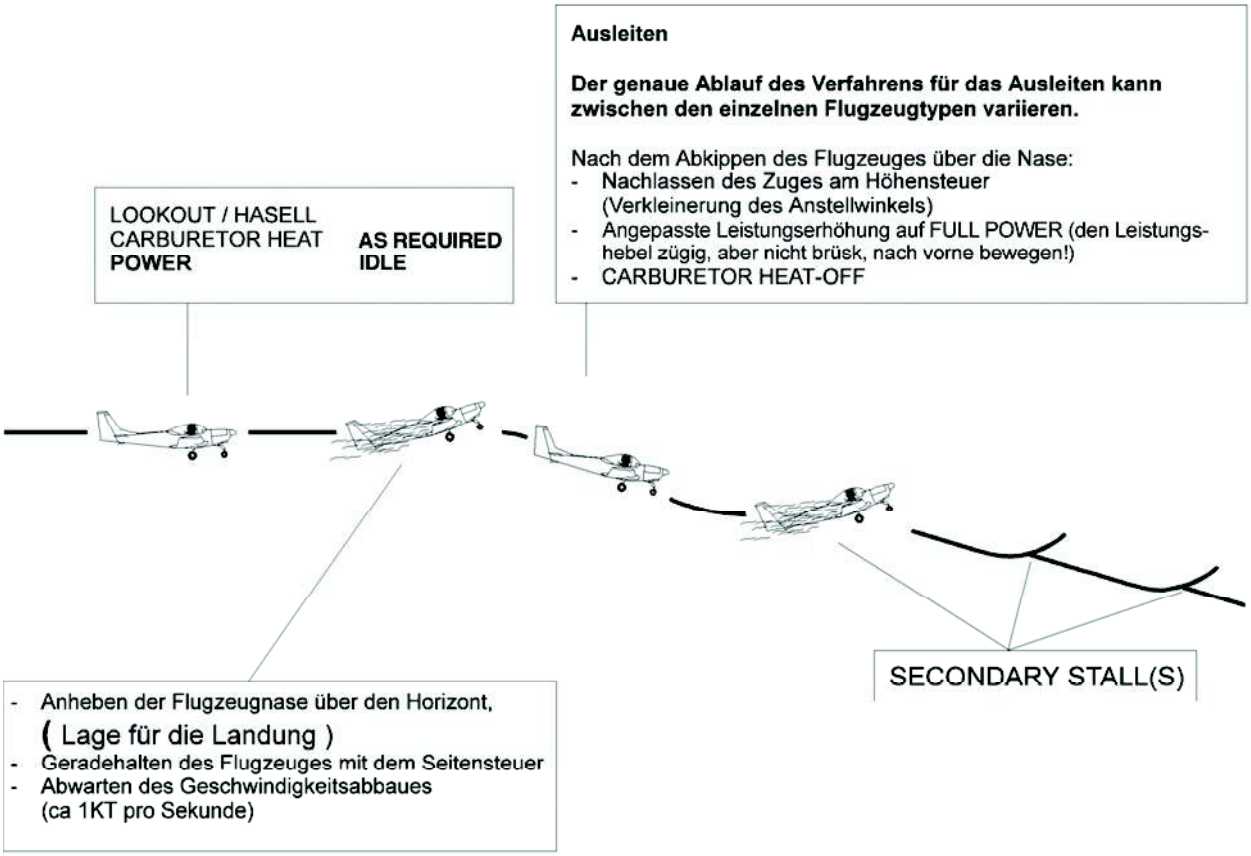
Ausleiten bei Anzeichen von STALL
- Verkleinerung des Anstellwinkels (Senken der Flugzeugnase)
- Angepasste Leistungserhöhung auf FULL POWER

- Anheben der Flugzeugnase über den Horizont (Lage für den Steigflug)
- Das Flugzeug «hängt am Triebwerk», es dauert lange bis zur Annäherung an den STALL!
- Die Steuer haben mit abnehmender Geschwindigkeit weniger Wirkung Horizontallage und Richtung sind nur mit Schwierigkeiten zu kontrollieren
- Die Störeffekte zeigen Wirkung: SLIP STREAM EFFECT

Die Lageänderung, nicht die Erhöhung der Triebwerkleistung ist der entscheidende Punkt beim Wiederherstellen eines normalen Flugzustandes.

10.3.7 Zusammenfassung / SUMMARY
Voller STALL im Geradeausflug / FULL STALL

POWER IDLE


Ausleiten
Der genaue Ablauf des Verfahrens für das Ausleiten kann zwischen den einzelnen Flugzeugtypen variieren.
Nach dem Abkippen des Flugzeuges über die Nase:
- Nachlassen des Zuges am Höhensteuer (Verkleinerung des Anstellwinkels)
- Angepasste Leistungserhöhung auf FULL POWER (den Leistungshebel zügig, aber nicht brüsk, nach vorne bewegen!)
- CARBURETOR HEAT-OFF
LOOKOUT / HASELL
CARBURETOR HEAT
POWER
AS REQUIRED
IDLE
- Anheben der Flugzeugnase über den Horizont, (Lage für die Landung)
- Geradehalten des Flugzeuges mit dem Seitensteuer
- Abwarten des Geschwindigkeitsabbaues (ca 1KT pro Sekunde)
SECONDARY STALL(S)

Anpassung der Steuerbewegungen:

Quersteuer
Sie sind im Bereich von V_{STALL} neutral zu halten. Wenn sich das Flugzeug auf eine Seite neigt, ist dies ein Anzeichen, dass sich die Strömung am Querruder auf dieser Seite ablöst. Ein Aufrichten mit dem Quersteuer kann eine sofortige, vollständige Ablösung der Strömung zur Folge haben. Damit wird eine Tendenz zur Drehung um die Längsachse eingeleitet. Der Beginn des Trudelns ist möglich.

Höhensteuer
Beim Ausleiten darf auf keinen Fall am Höhensteuer gerissen werden, sonst löst die Strömung sofort wieder ab, das Flugzeug fällt in den nächsten STALL, den SECONDARY STALL.

Nach dem Nachlassen des Zuges am Höhensteuer liegt die Strömung an den Auftrieb erzeugenden Teilen und Steuerflächen des Flugzeuges wieder an.

Der Lagewechsel, nicht die Erhöhung der Triebwerkleistung ist der entscheidende Punkt beim Wiederherstellen eines normalen Flugzustandes nach dem STALL.

10.4 Flug mit kritischer tiefer Geschwindigkeit, Trudeln / SPIN Flug mit kritischer hoher Geschwindigkeit, Spiralsturz / SPIRAL DIVE

10.4.1 Zulassung und Einschränkungen

Ob das Flugzeug für das Training von Trudeln zugelassen ist, hängt von der Zulassung ab. Eine solche Zulassung muss im AFM angegeben sein.

Alle Übungen im Grenzbereich müssen innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen / LIMITATIONS des Flugzeuges und unter Beachtung der aktuellen Masse- und Schwerpunktsituation durchgeführt werden (AFM).

10.4.2 Unterscheidung von Spiralsturz und Trudeln

Spiralsturz / SPIRAL DIVE: Die Strömung liegt an

Beschreibung:
- Der Spiralsturz ist eine steile Abwärtskurve
- Die Geschwindigkeit nimmt rasch zu
- Das Flugzeug fliegt mit kleinem Anstellwinkel und hoher Geschwindigkeit
- Es treten grosse Lastvielfache auf

Ursache:
- Der Spiralsturz ist eine extreme Kombination von Sinkflug und Kurve

Massnahmen:

Das Ausleiten soll mit normalen, massvollen Steuerbewegungen erfolgen:
- die Flügel werden mit dem Quersteuer in die Waagrechte gebracht
- das Flugzeug wird mit dem Höhensteuer in Richtung Normalfluglage gezogen
- die Triebwerkleistung muss so rasch als möglich reduziert werden.

Gefahren:
- Überschreiten der höchstzulässigen Geschwindigkeit beim Abfangen
- Überdrehen des Triebwerkes
- Überschreiten des höchstzulässigen Lastvielfachen

Trudeln / SPIN: Die Strömung hat sich abgelöst

Beschreibung:

Trudeln ist eine Autorotation. Sie entsteht durch unterschiedliche Anstellwinkel der Tragflächen im STALL. Dieser kann durch Seiten- oder Querruderausschläge, Schieben, Kurvenflug, Steuerfehler oder starke Böen entstehen.

Ursachen:
- gekreuzte Steuer oder brüske Steuerbewegungen bei kleiner Fluggeschwindigkeit
- enge Kurven
- falsche Reaktion nach Geschwindigkeitsverlust
- fliegen mit grossen Anstellwinkeln
- unzweckmässige Steuerführung im STALL

Massnahmen nach AFM.

Gefahren :
- grosser Höhenverlust
- überschreiten der Betriebsgrenzen
- Orientierungsverlust
- unkontrollierte Fluglage durch falsche Reaktion beim Ausleiten

10.5 AIRMANSHIP

LOOKOUT

Suchen Sie den Luftraum vor Beginn jeder Übung mit Richtungs- und Höhenwechseln auf Konfliktverkehr ab.

> Sie haben das jetzt schon viele Male gehört, aber
> MACHEN SIE DEN LOOKOUT trotzdem.

Steuerführung im Langsamflug

Im Langsamflugbereich entstehen grosse Änderungen der Fluggeschwindigkeit durch die überproportionale Erhöhung des induzierten Widerstandes. Sie können darauf mit der notwendigen Leistungserhöhung reagieren, wenn Sie die Hände bereits am THROTTLE und an den Steuern haben.

Das Verfahren heisst **HOTAS**

H	**HANDS**
O	**ON**
T	**THROTTLE**
A	**AND**
S	**STICK**

Diese Art der Steuerführung hat auch eine grosse Bedeutung im Endanflug, im Kunstflug und bei der Führung von Militärflugzeugen.

Steuerführung im Bereich von V_{STALL}

Im Bereich des STALLS muss der Kontrolle der Querlage erhöhte Beachtung geschenkt werden. Besonders wichtig ist der sorgfältige Umgang mit dem Quersteuer. Ruckartige Bewegungen können zu einseitiger Ablösung der Strömung an den Steuerflächen und damit zum Trudeln führen.

Geht das Flugzeug ins Trudeln über, müssen Sie sofort den Anstellwinkel verringern und die Triebwerkleistung auf Leerlauf / IDLE reduzieren.

Der sorgfältige Umgang mit dem Leistungshebel / THROTTLE

Beim Ausleiten aus dem POWER OFF STALL muss die Triebwerkleistung möglichst rasch wieder erhöht werden. Bei der Leistungserhöhung soll jedoch die bedeutende Masse des Triebwerkes beschleunigt werden. Das erfordert Zeit. Wird der THROTTLE zu schnell (brüsk) nach vorn bewegt so können Schwierigkeiten auftreten:

- Die zugeführte Treibstoffmenge kann nicht verarbeitet werden. Das Triebwerk «nimmt nicht sofort an», weil das Treibstoff-Luftgemisch nicht korrekt ist. Es kann die volle Leistung nicht entwickeln. Dies trifft zwar nur für kurze Zeit zu, aber gerade dann, wenn wir seine volle Leistung schätzen würden!
- Das Triebwerk kann «ersäuft» werden. Es kann abstellen.

> **Bei einer raschen Leistungserhöhung muss die Bewegung des THROTTLE in Abhängigkeit von der Aufnahmekapazität des Triebwerkes erfolgen.**

10.6 Kontrollfragen

Was bedeutet $\mathbf{V_A}$?

Was bedeutet $\mathbf{V_{NE}}$?

Was bedeutet $\mathbf{V_{STALL}}$?

Wie heissen die drei Lufttüchtigkeitskategorien der FAR 23 / JAR 23, nach denen Flugzeuge zertifiziert werden?

Was muss vor Flügen mit hohen G-Belastungen anhand des AFM überprüft werden?

Welcher Zusammenhang besteht zwischen STALL und Anstellwinkel?

Welcher Zusammenhang besteht zwischen STALL, der aktuellen Masse / dem Lastvielfachen?

Was bedeuten die Begriffe V_S, V_{S0}, V_{S1}?

Welches ist die Marge zwischen dem akustischen / optischen Warnsignal für V_{STALL} und dem tatsächlichen Ablösen der Strömung?

Welches sind die Anzeichen eines STALLS?

Welches sind die richtigen ersten Reaktionen bei Anzeichen des STALLS?

Wie verändert sich die Steuerwirkung im Langsamflug?

Wie verändert sich die Steuerwirkung im Schnellflug?

Wie heisst der Teilwiderstand, der sich mit abnehmender Fluggeschwindigkeit erhöht?

Wie heisst der Teilwiderstand, der sich mit zunehmender Fluggeschwindigkeit erhöht?

Weshalb sind Fluggeschwindigkeiten über $V_{BEST\ ENDURANCE}$ stabil?

Weshalb sind Fluggeschwindigkeiten unter $V_{BEST\ ENDURANCE}$ nicht stabil?

11 Abnormale Situationen ABNORMAL SITUATIONS

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

11 Abnormale Situationen / ABNORMAL SITUATIONS

11.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

11.0.1 Einleitung
11.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

11.1 Grundlagen

11.1.1 Abnormale Situationen und Notlagen / ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES
11.1.2 Verbindlichkeit der Verfahren und CHECKLISTEN des AFM für ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES
11.1.3 Deklaration einer Notlage
11.1.4 Triebwerkstörungen im Zusammenhang mit dem Treibstoffsystem
11.1.5 Der Treibstoffmangel / FUEL SHORTAGE
11.1.6 Vermeidung von FUEL STARVATION und FUEL SHORTAGE
11.1.7 Strukturierung des Vorgehens in abnormalen Situationen und Notlagen
11.1.8 Zusammenfassung / SUMMARY
Struktur für das Vorgehen in ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES

11.2 Verfahren in abnormalen Situationen / ABNORMAL SITUATIONS

11.2.1 Kommunikation in ABNORMAL SITUATIONS
11.2.2 Triebwerkausfälle aus technischen Gründen
11.2.3 Verfahren zum Wiederanlassen des Triebwerkes im Flug / ENGINE RESTART
11.2.4 Unbeabsichtigtes Öffnen einer Türe oder der Cockpithaube im Flug
11.2.5 Störung beim Aus- oder Einfahren der Flügelklappen / MALFUNCTION OF WING FLAPS
11.2.6 Landung mit einem Reifenschaden / LANDING WITH FLAT TYRE

11.3 Verfahren in Notlagen / EMERGENCIES

11.3.1 Kommunikation in einer Notlage / EMERGENCY
11.3.2 Notlandung / EMERGENCY LANDING
11.3.3 Brände, Feuer / FIRE
11.3.4 Brand am Boden
Triebwerkbrand während d. Anlassverfahrens / FIRE DURING ENGINE START
11.3.5 Massnahmen bei einem Brand während des Fluges / FIRE IN FLIGHT
11.3.6 Die drei hauptsächlichen Arten von Bränden am Flugzeug

11.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES EXTRACT FROM AFM

11.5 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges / EMERGENCY EVACUATION

11.5.1 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges am Boden / EMERGENCY EVACUATION ON GROUND
11.5.2 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges im Flug / EMERGENCY EVACUATION IN FLIGHT
11.5.3 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeug nach einer Notwasserung EMERGENCY EVACUATION AFTER DITCHING

11.6 AIRMANSHIP

11.6.1 Training abnormaler Situationen und Notfälle / TRAINING FOR ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES
11.6.2 Entschlussfassung / DECISION MAKING
11.6.3 Vorbeugen / PREVENTION

11.7 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

11.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

11.0.1 Einleitung

In diesem Kapitel lernen Sie das richtige Verhalten beim teilweisen oder vollständigen Ausfall technischer Systeme. Dabei wird Ihnen gezeigt, mit welchen Verfahren und Massnahmen der normale Zustand wieder hergestellt und der mögliche Schaden begrenzt werden kann.

Die Verfahren für das Verhalten in abnormalen Situationen und Notfällen sind in den Betriebsanleitungen (AFM etc.) beschrieben.

Abnormale Situationen und Notfälle können in allen Phasen eines Fluges auftreten.
Werden Sie von einer abnormalen Situation überrascht, so ist es besonders wichtig, dass Ihre ersten Reaktionen dem richtigen Verfahren entsprechen. Dies wird durch gute mentale Vorbereitung, synthetisches Training und sorgfältige Flugplanung erreicht.
Unüberlegte oder falsche Reaktionen führen rasch zu einer Notlage, oder sogar zu einem Unfall. Die Verfahren und Kontrollen für abnormale Situationen und Notfälle müssen ebenso präzise ablaufen wie diejenigen für normale Situationen.

In abnormalen Situationen und Notfällen ist oberstes Gebot

FLY THE AIRPLANE	Das Flugzeug steuern

Die folgenden Verfahren sind nach einer Reihenfolge aufgebaut

P	**POWER**	Setzen und kontrollieren der Triebwerkleistung
P	**PERFORMANCE**	Kontrolle - der Flugzeugleistung - der Widerstände - der Auftriebshilfen
A	**ANALYSIS**	Abklären Analyse der Situation
A	**ACTION**	Handeln als Folge der Analyse

11.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ABNORMAL SITUATION ..... - abnormale Situation. Sie muss nach dem vorgegebenen Verfahren korrigiert werden
ACTION ..... - Handlung
ANALYSIS ..... - Abklärung, Analyse
BUS BAR ..... - Stromschiene
CABIN HEAT ..... - Kabinenheizung
CIRCUIT BREAKERS / C/B ..... - Sicherungen
COMMUNICATION FAILURE ..... - Ausfall des Sprechfunkverkehrs
DITCHING ..... - Notwasserung
ELECTRICAL FAILURE ..... - Ausfall der Stromversorgung
EMERGENCY ..... - Notlage
EMERGENCY LANDING ..... - Notlandung
ENGINE FAILURE ..... - Triebwerkausfall
ENGINE RESTART ..... - Wiederanlassen eines Triebwerkes im Flug
EVACUATION ..... - Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges
EXTRACT ..... - Auszug
FAILURE ..... - Ausfall
FIRE ..... - Brand
- CABIN FIRE ..... - Kabinenbrand
- ELECTRICAL FIRE ..... - Brand im elektrischen System
- ENGINE FIRE ..... - Triebwerkbrand
- FIREWALL ..... - Brandschott
- LUBRICANT FIRE ..... - Schmierstoffbrand

FLAT TYRE ..... - Reifen ohne Druck
FOREIGN OBJECT DAMAGE / FOD ..... - Fremdkörperschaden
FUEL CONTAMINATION ..... - Vermengung des Treibstoffes mit anderen Stoffen
FUEL LEAK ..... - Treibstoff-Leck
FUEL SHORTAGE ..... - Treibstoff-Mangel
FUEL STARVATION ..... - Trockenlaufenlassen des Triebwerkes
HIJACKING ..... - Entführung
ISOLATE (TO) ..... - Unterbrechen, isolieren
MALFUNCTION ..... - Funktionsstörung
POWER LOSS ..... - Leistungsverlust
VITAL ACTIONS ..... - vordringliche Massnahmen

11.1 Grundlagen

11.1.1 Abnormale Situationen und Notlagen / ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES

Abnormale Situationen und Notlagen durch technische Mängel sind selten. Trotzdem müssen diese während und nach der Ausbildung besprochen und die Gegenmassnahmen geübt werden. Tritt eine solche Situation ein, müssen diese rasch und geordnet ablaufen. Zu den Verfahren, welche im Verlauf des Trainings bis zur sicheren Beherrschung geübt werden, gehören folgende Massnahmen

- Brände im Flug oder am Boden
- Störungen am / an den Triebwerken
- Triebwerkausfall und Wiederstarten des Triebwerkes im Flug
- Triebwerkausfall nach dem Start
- Landung nach Triebwerkausfall

Neben technischen Pannen sind auch abnormale Situationen und Notlagen als Folge operationeller Probleme möglich. Diese werden im Zusammenhang mit den Navigationsflügen behandelt.

11.1.2 Verbindlichkeit der Verfahren und CHECKLISTEN des AFM für ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES

In allen abnormalen Situationen und Notfällen darf nur nach den Verfahren der entsprechenden Unterlagen (AFM etc.) vorgegangen werden. Ein Vorgehen nach eigenem Gutdünken oder die Durchführung von «Universalverfahren» kann in abnormalen Situationen zu falschen Resultaten und damit zu einer Notlage / EMERGENCY führen.

Zur Dokumentation, welche im Cockpit mitgeführt wird, gehört eine Liste mit den flugzeugspezifischen Verfahren und Kontrollen für abnormale Situationen und Notlagen. Diese ist durch eine auffällige Farbe gekennzeichnet und muss an einer für alle Besatzungsmitglieder gut zugänglichen Stelle aufbewahrt werden. Diese Liste ist eine Kopie der Verfahren und Kontrollen, wie sie im AFM beschrieben sind.

11.1.3 Deklaration einer Notlage

Sind Sie mit Ihrem Flugzeug in eine technische Notlage geraten oder sind Sie unsicher in Bezug auf Ihre Position, so dürfen Sie nie zögern Ihre Schwierigkeiten über die Arbeits- oder Notfrequenz zu erklären. Die Flugverkehrsleiter helfen unverzüglich, ohne nach einem Grund zu fragen. Nach einer sicheren Landung kann alles in Ruhe aufgeklärt und geregelt werden.

11.1.4 Triebwerkstörungen im Zusammenhang mit dem Treibstoffsystem

Bei Leichtflugzeugen sind Treibstoffprobleme die häufigste Ursache für Triebwerkstörungen. Gründe für den plötzlichen Leistungsabfall infolge Trockenlaufens / FUEL STARVATION sind:

- Ausfliegen eines einzelnen Tanks, zu spätes Umschalten
- Falsche Schaltung des Treibstoffsystems
- Fehler bei der Bedienung der Gemischregulierung, beispielsweise ein Sinkflug ohne Rückstellung der Gemischkontrolle auf RICH
- Ungenaue Anzeigen oder falsche Ablesung der Instrumente.
  Die Mengenanzeigen der Treibstofftanks von Leichtflugzeugen sind einfache, anfällige und ungenaue technische Systeme. Auf ihre Angaben dürfen Sie sich nicht verlassen. Die Anzeigen müssen mit den Verbrauchsangaben des AFM verglichen werden.

Liegt der Grund für die Triebwerkstörung lediglich in der falschen Bedienung des Treibstoffsystems, kann das Triebwerk meist nach Überprüfung des Systems und mit den entsprechenden Manipulationen wieder in Gang gesetzt werden.
Technische Gründe für Treibstoffprobleme sind:

- Versagen der triebwerkseigenen Treibstoff-Förderpumpe
- Verunreinigung des Treibstoffes mit Wasser oder Schmutz / FUEL CONTAMINATION
- Gefrieren von gestautem Wasser in Treibstoffleitungen
- Blockierung des Systems durch Pilze

11.1.5 Der Treibstoffmangel / FUEL SHORTAGE

Das Leerfliegen aller Reserven ist selten. Es geht auf grobe Fehler in der Flugplanung zurück. FUEL SHORTAGE ist möglich als Folge von Fehlern bei der Bewirtschaftung des Treibstoffes / FUEL MANAGEMENT. Ursachen sind

- operationelle Schwierigkeiten
- unvorhergesehener oder stärkerer Gegenwind als geplant
- wetterbedingte Umplanungen der Flugroute
- andere Flughöhe als die geplante
- falsche Berechnung des Verbrauchs
- falsche Einstellung der Gemischregulierung
- technische Defekte (Leck im Tank, exzessiver Verbrauch etc.)

11.1.6 Vermeidung von FUEL STARVATION und FUEL SHORTAGE

Setzen von Prioritäten: Entscheidungsgrundlage für die Festlegung der erforderlichen Treibstoffmenge ist der vorgesehene Verbrauch - nicht der Treibstoffpreis.

Sorgfältige Berechnung: Den Treibstoffverbrauch berechnen Sie anhand des Flugplanes / NFP mit Hilfe der Tabellen aus dem AFM. Diese Berechnung muss realistische Reserven für mögliche, operationell bedingte Umwege und für den Flug zu mindestens einem Ausweichflugplatz enthalten.

Periodische Kontrolle: Kontrollieren Sie den Verbrauch und die Verteilung in den Tanks periodisch. Bringen Sie im NFP Markierungen für FUEL CHECKS als Erinnerungsstützen an.

11.1.7 Strukturierung des Vorgehens in abnormalen Situationen und Notlagen

Eine Strukturierung des Vorgehens ist in Bezug auf die mögliche psychische Belastung und die Notwendigkeit richtiger Entschlüsse für Situationen mit erhöhten Anforderungen lebenswichtig.

Am Beispiel der Verfahren nach einer Triebwerkstörung wird nachfolgend die Struktur des Vorgehens gezeigt, welche sich als zweckmässig erwiesen hat.

Die ersten Reaktionen nach einer Triebwerkstörung dienen dazu, das Flugzeug unter den veränderten Umständen flugfähig zu erhalten. Das ist beispielsweise der Lagewechsel vom Steig- in den Gleitflug nach dem Ausfall des Triebwerkes beim einmotorigen Flugzeug.

Massnahmen zur Erhaltung der Flugfähigkeit.

Das oberste Gebot heisst:

FLY THE AEROPLANE

Die weiteren Aktionen werden folgendermassen strukturiert:

POWER	Die zur Verfügung stehende Leistung wird sichergestellt
PERFORMANCE	Schaffen der Voraussetzungen für die besten Flugleistungen: • Einfahren der aerodynamischen Widerstände • Erstellen der Fluglage zum Einhalten der zweckmässigen Fluggeschwindigkeit etc.
ANALYSIS	In einer Analyse wird Klarheit über die Art der Störung geschaffen
ACTION(S)	Festlegen und Durchführung der erforderlichen Verfahren evtl. Verteilung der Aufgaben (ATC, weitere Personen)

11.1.8 Zusammenfassung / SUMMARY Struktur für das Vorgehen in ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES

Massnahmen zur Erhaltung der Flugfähigkeit

FLY THE AEROPLANE

Anpassen der Fluglage: Nach dem Abfall der Triebwerkleistung muss eine sichere Fluggeschwindigkeit erhalten werden. Dies geschieht durch die sofortige Einnahme einer Referenzlage, welche der verbleibenden Leistung Rechnung trägt. Gleichzeitig wird eine allgemeine Flugrichtung eingehalten, welche die sichere Fortführung des Fluges erlaubt:

- Absinken in Richtung flachen Geländes, DRIFT DOWN PROCEDURE im Gebirge
- Fliegen in Richtung eines Geländes, welches durch seine Struktur eine Notlandung durchführbar erscheinen lässt

Die ersten Aktionen müssen rasch und bestimmt erfolgen.

Der sofortige Beginn weiterer Aktionen darf nicht durch die zögerliche Ausführung der ersten Massnahmen in Verzug geraten.

Die Struktur des Vorgehens:	**P**	**POWER**	Triebwerkleistung
	P	**PERFORMANCE**	Flugleistung
	A	**ANALYSIS**	Fehleranalyse
	A	**ACTIONS**	Massnahmen

POWER: Drillmässige Durchführung von Massnahmen, welche eine Wiederherstellung der erforderlichen Triebwerkleistung ermöglichen.

Die ersten Aktionen sollen die Wiederherstellung der Triebwerkleistung ermöglichen.

- Kontrolle der Stellung des Leistungshebels / THROTTLE
- Kontrolle der Stellung des Gemischreglers / MIXTURE

Die meisten Triebwerkausfälle haben ihre Ursache in einem Fehler im Treibstoffsystem.

- Einschalten der Treibstoffpumpe / AUXILIARY FUEL PUMP
- Kontrolle der Stellung des Tankwählschalters / FUEL SELECTOR

Möglich sind aber auch:

- Vereisungen im Vergaserbereich
- Vereisungen der Lufteinlassöffnungen des Triebwerkes

PERFORMANCE: Optimierung der Flugleistungen durch

- Stabilisierung der Fluggeschwindigkeit
- Abbau (Einfahren) der aerodynamischen Widerstände
- Ändern der Flughöhe

ANALYSIS: Um was handelt es sich ? Analyse des Problems durch systematische Überprüfung der Flugzeugsysteme.

ACTIONS: Vorgehen anhand der CHECKLISTEN. Wenn die Notlage nicht behoben werden kann und die verbleibende Leistung oder die Flughöhe nicht ausreicht, um den vorgesehenen Flugplatz zu erreichen, so müssen Sie das Verfahren für die Notlandung nach Triebwerkausfall / EMERGENCY LANDING FOLLOWING AN ENGINE FAILURE einleiten. Dieses Verfahren ist in Kapitel 16 / EMERGENCY LANDING beschrieben.

11.2 Verfahren in abnormalen Situationen / ABNORMAL SITUATIONS

11.2.1 Kommunikation in ABNORMAL SITUATIONS

Sind die Flugverkehrsleitung oder andere Flugzeuge in die Aktionen im Falle eines abnormalen Verfahrens mit einbezogen, so müssen die Massnahmen über RTF nach den Standard-Verfahren der ICAO bekannt gegeben werden.
Festgelegte Transpondercodes sind:

- Entführung / HIJACKING A/C 7500
- Ausfall der COM-Anlage / COM FAILURE A/C 7600
- Notfall / EMERGENCY A/C 7700

11.2.2 Triebwerkausfälle aus technischen Gründen

Vollständige und endgültige Ausfälle des Triebwerkes durch Druckverlust im Schmiersystem, mechanische Schäden am Propeller sind möglich, aber selten. Häufig kann das Triebwerk durch ein geeignetes Verfahren wieder in Betrieb gesetzt werden.

Beispiele:

Abnormale Situation: Ausfall einer Treibstoff-Förderpumpe / ENGINE DRIVEN FUEL PUMP FAILURE

Verfahren: Einschalten der elektrischen Benzinpumpe / AUXILIARY FUEL PUMP

Abnormale Situation: Vereisung des Vergasers oder der Einlassöffnung für die Luftzufuhr zum Triebwerk

Verfahren: Einschalten der Vergaserheizung oder Öffnen des zusätzlichen Einlasses für die Luft / ALTERNATE AIR

11.2.3 Verfahren zum Starten des Triebwerkes im Flug / ENGINE RESTART

Besteht die Möglichkeit das Triebwerk im Flug wieder zu starten, wird das Verfahren für ENGINE RESTART nach dem AFM durchgeführt. Es ist auf der ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCY CHECKLIST aufgeführt.
Kann das Triebwerk nicht neu gestartet werden, so ist das Verfahren für die Landung nach Triebwerkausfall einzuleiten. Es ist auf der EMERGENCY CHECKLIST beschrieben.

Einschränkungen bei den Wiederanlass-Verfahren von Kolbentriebwerken
Für das Wiederanlass-Verfahren von Triebwerken mit Turboladern gelten besondere Vorschriften. Startversuche im Flug dürfen nur unter Einhaltung der Verfahren des AFM durchgeführt werden.

11.2.4 Unbeabsichtigtes Öffnen einer Türe oder der Cockpithaube im Flug

Während des Fluges kann sich eine Türe oder die Cockpithaube öffnen. Ein möglicher Grund ist das unsorgfältige Verschliessen oder das Unterlassen einer Kontrolle vor dem Start. Meistens öffnet sich die Türe unmittelbar nach dem Abheben. In dieser Flugphase dürfen Sie sich trotz der starken Geräusche, welche durch das Öffnen auftreten, nicht von Ihrer Hauptaufgabe - dem Steuern des Flugzeuges - abbringen lassen.

In einer ruhigen Flugphase können Sie den Versuch machen, die Türe oder die Cockpithaube wieder zu schliessen. Türen können in der Regel erst nach dem Öffnen eines Fensters (Ausgleich des Druckes beim Schliessen) wieder verschlossen werden.

Die anzuwendenden Verfahren sind dem AFM zu entnehmen.

11.2.5 Störung beim Aus- oder Einfahren der Flügelklappen / MALFUNCTION OF WING FLAPS

Durchführung der Verfahren nach AFM (CHECKLIST).

11.2.6 Landung mit einem Reifenschaden / LANDING WITH FLAT TYRE

Platter Hauptfahrwerk - Reifen / FLAT MAIN WHEEL

Voraussehbare Reaktion des Flugzeuges:

Das Flugzeug wird nach dem Aufsetzen nach der Seite des platten Reifens abdrehen.

Massnahmen:

Für die Landung werden die Flügelklappen normal ausgefahren. Bei der Landung wird das Flugzeug mit Hilfe des Quersteuers in eine Lage gebracht, durch welche der beschädigte Reifen so lange wie möglich vom Boden weggehalten werden kann. Nach dem Aufsetzen des beschädigten Reifens wird die Ausrollrichtung mit Hilfe des Seitensteuers und der Bremse des intakten Reifens gehalten.

Platter Bugfahrwerk - Reifen / FLAT NOSE WHEEL

Massnahmen:

Normaler Anflug.
Nach dem Aufsetzen mit dem Hauptfahrwerk wird das Bugrad so lange wie möglich mit Hilfe des Höhensteuers in der Luft gehalten.

11.3 Verfahren in Notlagen / EMERGENCIES

11.3.1 Kommunikation in einer Notlage / EMERGENCY

Sind die Flugverkehrsleitung oder andere Flugzeuge in die Aktionen im Falle einer Notlage mit einbezogen, so müssen die Massnahmen über RTF nach den Standard- Verfahren der ICAO bekannt gegeben werden.
Der festgelegte Transpondercode für Notlagen ist:

- Notlage / EMERGENCY A7700

11.3.2 Notlandung / EMERGENCY LANDING

Die Verfahren für eine Notlandung sind Gegenstand des Kapitels 16.
Der Gleitflug für geringstes Sinken oder bestes Gleiten wird in Kapitel 8 behandelt.
Tabellen mit den Notsignalen für den SAR (SEARCH AND RESCUE) sind im VFR-Guide SAR-2 APP A aufgeführt.

11.3.3 Brände, Feuer / FIRE

Am Boden und im Flug können Brände in den verschiedenen Systemen des Flugzeuges oder in der Kabine entstehen. Brände sind immer als Notlage einzustufen.
Brände am Boden und im Flug:

- Vergaserbrand beim Anlassen FIRE DURING ENGINE START
- Triebwerkbrand ENGINE FIRE
- Kabinenbrand CABIN FIRE
- Brand im elektrischen System ELECTRICAL FIRE

Bricht ein Feuer aus, so ist das Vorgehen durch drei Massnahmen vorgegeben.

Löschen des Feuers

Unterbrechen Sie die Zufuhr neuer Energie, das Feuer wird in den meisten Fällen verlöschen.

Beispiele:

Ursachen für den Brand:	Aktion:
Leck im Treibstoffsystem	Schliessen der Treibstoffzufuhr
Überlastung im elektrischen System	Ausschalten von Geräten Ausschalten des Alternators, der Batterie Abschalten der Generators / Alternators

Achtung:

Die Situation kann rasch unübersichtlich werden. Gute Kenntnisse der Flugzeugsysteme erleichtern die Feuerbekämpfung.

Damit Sie für jeden Fall vorbereitet sind, müssen Sie Ihre Kenntnisse über das Flugzeug und dessen Systeme regelmässig auffrischen.
Die genaue Reihenfolge der Verfahren, durch welche das Feuer zum Verlöschen gebracht werden kann, ist im AFM und in der Liste für ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES beschrieben.

Das Cockpit vom Rauch befreien

CABIN HEAT: Bei Bränden im Triebwerkraum muss die Heizanlage / CABIN HEAT auf OFF geschaltet werden. Die Zufuhr der erwärmten Luft in die Kabine erfolgt in der Regel durch die einzige Öffnung im Brandschott / FIREWALL. Diese Öffnung muss bei einem Triebwerkbrand geschlossen werden.

CABIN VENTS: Wenn im AFM nichts über deren Gebrauch bei Feuerausbruch steht, so kann versucht werden durch Öffnen von Luftdüsen, teilweisem Öffnen von Fenstern und auch Türen, den Rauch abzuziehen (Unterdruck!). Es hängt aber vom Flugzeugtyp ab, welche Öffnung benutzt werden soll und ob es überhaupt möglich ist, mit offenen Türen und Hauben zu fliegen.

11.3.4 Brand am Boden
Triebwerkbrand während des Anlassverfahrens / FIRE DURING ENGINE START

Entsteht ein Triebwerkbrand beim Anlassen, so handelt es sich in der Regel um einen Vergaserbrand. In diesem Fall soll das Triebwerk mit Hilfe des Starters und mit geschlossenem Treibstoffhahn so lange weiter angetrieben werden, bis der Treibstoff im System vollständig verbrannt ist.

Das richtige Verfahren für den Fall eines Triebwerkbrandes kann dem AFM und der EMERGENCY CHECKLIST entnommen werden.

11.3.5 Massnahmen bei einem Brand während des Fluges / FIRE IN FLIGHT

Das Flugzeug sicher auf den Boden bringen

Es ist lebenswichtig, dass Sie das Flugzeug so schnell wie möglich auf den Boden bringen. Je länger das brennende Flugzeug in der Luft bleibt, desto grösser wird die Gefahr der Zerstörung wichtiger Teile der Flugzeugstruktur oder dass die Insassen Rauchvergiftungen und Verbrennungen davontragen. Zudem können Sie durch die Raucheinwirkung flugunfähig werden. Ein Sinkflug mit der grösstmöglichen Sinkrate, der EMERGENCY DESCENT ist angezeigt. In dieser Situation dürfen Sie mit der Wahl des Landeplatzes nicht zimperlich sein.

11.3.6 Die drei hauptsächlichen Arten von Bränden am Flugzeug

Brand im Cockpit oder der Kabine / **COCKPIT OR CABIN FIRE**:

Diese Feuerart wird oft von rauchenden Piloten oder Passagieren verursacht. * Wenn Polster oder Kleider brennen, so ist die Brandbekämpfung durch Ersticken des Feuers mit einer Jacke, einer Decke oder dem Feuerlöscher möglich.

Einfachste Verhütungsmassnahme für COCKPIT UND CABIN FIRE:

RAUCHEN SIE IM FLUGZEUG NICHT!

..... es ist auch gesünder

** Siehe Kapitel 1, 1.4.3*

Triebwerkbrand / **ENGINE FIRE**

Treib- oder Schmierstoffbrand / **FUEL or LUBRICANT FIRE**.

Bei einem Brand im Treibstoffsystem muss dieses sofort nach den Verfahren des AFM geschlossen werden.

Ist das Motorenöl in Brand geraten - dies ist am dunkeln Rauch erkennbar - so kann es hilfreich sein, wenn das Triebwerk nicht nur abgestellt, sondern stillgelegt wird. Erst wenn das Triebwerk nicht mehr dreht, versorgt die Ölpumpe den Brandherd nicht mehr mit Öl.

Feuer im elektrischen System / **ELECTRICAL FIRE**.

Der Rauch riecht unangenehm sauer und beissend nach verbrannter Isolation / ACRID SMELL. Der Grund für das Feuer kann ein Kurzschluss oder ein blockierter Starter sein. In beiden Fällen muss das Bordnetz mit Hilfe des MASTER SWITCH abgeschaltet werden. Lebenswichtige Stromkreise / BUS BARS, welche benötigt werden um wichtige Geräte mit Strom zu versorgen, können nach folgendem Verfahren wieder in Betrieb genommen werden:

Verfahren

Teilweise Wiederinbetriebnahme von elektrischen Geräten nach einem Brand / PARTIAL RESET OF ELECTRICAL EQUIPMENT FOLLOWING AN ELECTRICAL FIRE

MASTER SWITCH ..... - OFF
BUS BARS ..... - ISOLATE

Isolieren aller Stromschienen / BUS BARS mit Hilfe der Sicherungen, C/B.
Abschalten aller elektrischen / elektronischen Geräte.

MASTER SWTCH ..... - ON

Vorsichtige Wiederinbetriebnahme der benötigten Stromschienen oder Geräte.
Dabei muss eines nach dem andern eingeschaltet werden.
Wenn beim Einschalten eines Gerätes das Feuer wieder auflebt, so muss dieses Gerät oder die entsprechende Stromschiene isoliert bleiben.

11.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES EXTRACT FROM AFM

TYPE OF AIRCRAFT:.....

ENGINE FAILURE / ABNORMAL SITUATION

.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....

ENGINE FIRE IN FLIGHT / EMERGENCY

.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....

EMERGENCY LANDING AFTER ENGINE FAILURE

.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....
.. .. -.....

11.5 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges / EMERGENCY EVACUATION

11.5.1 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges am Boden / EMERGENCY EVACUATION ON GROUND

Die Verfahren für das notfallmässige Verlassen des Flugzeuges am Boden sind in Kapitel 1 beschrieben.

11.5.2 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges im Flug / EMERGENCY EVACUATION IN FLIGHT

Wenn der Absprung aus dem Flugzeug mit dem Fallschirm möglich ist und solche getragen werden, so müssen die Reihenfolge des Absprunges und weitere Verfahren zwischen der Besatzung abgesprochen werden.

Um Folgeunfälle zu vermeiden, macht sich die Besatzung vor dem Flug mit folgenden technischen Einzelheiten eines Absprunges vertraut:

- die Funktionsweise des Gurtenschlosses
- das Notabwurfsystem für Haube oder Türen
- der Öffnungsmechanismus des Schirmes vom Gurtzeug (Landung mit geöffnetem Schirm in Wasser, bei Wind und im Wald)

Ist kein System für die automatische Trennung des Sprechfunkkabels vorhanden, so müssen die Kopfhörer vor dem Absprung vom Kopf genommen werden. Sie sollen im Flugzeug so abgelegt werden, dass sie beim Absprung nicht hinderlich sind.

11.5.3 Notfallmässiges Verlassen des Flugzeuges nach einer Notwasserung EMERGENCY EVACUATION AFTER DITCHING

Das Verfahren für das notfallmässige Verlassen des Flugzeuges im Wasser muss mit allen Flugzeuginsassen in einem Briefing vor dem Flug abgesprochen werden. Jeder Insasse kennt «seinen» Notausgang evtl. seine Funktion (Verantwortung für Kinder etc).

Besonders zu beachten sind:

- die Funktion der Gurtenschlösser
- die Funktion der Schwimmwesten und der Rettungsboote
- die Öffnungsmechanismen oder Notabwurfsysteme für Haube oder Türen
- Deponieren der Kopfhörer vor dem Verlassen des Flugzeuges
- Bereitstellen eines wasserfesten Notsenders
- Mitnehmen spezieller schwimmfähiger Kissen
- Funktion des Verstellmechanismus für Sitze zur Freimachung des Fluchtweges

Wenn das Flugzeug nach der Wasserung noch schwimmt:
Alle Insassen losschnallen, das Flugzeug sofort verlassen, aufpassen, dass niemand am Flugzeug hängenbleibt.

Wenn das Flugzeug nach der Wasserung sofort versinkt
Sich an einem bekannten Punkt festhalten (z.B. Türgriff, Capotverriegelung). Mit Hilfe dieses Punktes als örtlicher Referenz kann der Weg zu einer Ausgangsöffnung gefunden werden, wenn das Wrack auf dem Rücken liegt.
Türen und Capot sind vor dem Aufschlag auf dem Wasser zu entriegeln. Sie lassen sich erst vollständig öffnen, wenn das Cockpit ganz mit Wasser gefüllt ist.

11.6 AIRMANSHIP

11.6.1 Training abnormaler Situationen und Notfälle / TRAINING FOR ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES

Das regelmässige Üben der Verfahren für abnormale Situationen und Notlagen gehört zu Ihrem Training während und nach Ihrer Ausbildung. Sie müssen sich in regelmässigen Abständen mit dem Verfahren im Falle von abnormalen Situationen und Notlagen beschäftigen.

Dabei spielen Sie die Massnahmen und die Alternativen mental durch.

Für dieses Training eignet sich ein Verfahrenstrainer / MOCK-UP.

11.6.2 Entschlussfassung / DECISION MAKING

In abnormalen Situationen und Notfällen müssen Sie in der Lage sein, rasch richtige Entschlüsse zu fassen

Beispiel: Ein blockierter Anlasser, als Ursache für ein elektrisches Feuer, hat rasch einen elektrischen Brand zur Folge. Sind Sie noch nicht weit vom Start-flugplatz entfernt, nützen Sie die Möglichkeit einer sofortigen Rückkehr!

11.6.3 Vorbeugen / PREVENTION

Sie können abnormalen Situationen und Notfällen vorbeugen

Mit einer überlegten Arbeitsweise vermindern Sie die Wahrscheinlichkeit ,dass abnormale Situationen oder Notlagen überhaupt auftreten.

Beispiel 1: Mikrophone sind ein Teil der Sprechfunkausrüstung. Ein defektes Mikrophon im Flug ohne Ersatz ist gleichbedeutend wie ein Funkausfall.
Führen Sie ein Ersatzmikrophon mit.

Beispiel 2: Wenn Sie herrenlose Gegenstände wie Schrauben, Blechteile und Ähnliches auf den Bewegungsflächen des Flugplatzes entdecken, müssen Sie diese aufheben und richtig entsorgen. Werden solche Teile durch ein Triebwerk angesogen, oder gegen ein Flugzeug geblasen, entsteht ein Schaden.

Ein solcher Schaden heisst FOD / FOREIGN OBJECT DAMAGE.
Arbeiten Sie aktiv an der Erhöhung der Flugsicherheit mit.

11.7 Kontrollfragen

Welches sind die RTF-Frequenzen für abnormale Situationen und Notlagen?

Welches sind die Transpondercodes für abnormale Situationen und Notlagen?

Wieso muss bei einem Brand im Triebwerkraum die Heizung sofort abgestellt werden?

Was heisst P P A A?

Wo muss die CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES aufbewahrt werden?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

12 Start und Steigflug bis zum Gegenanflug TAKE-OFF AND CLIMB TO DOWNWIND

Don’t be afraid to take a big step if one is indicated;

you can’t cross a chasm in two jumps.

William Lloyd George

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

12 Start und Steigflug bis zum Gegenanflug / TAKE-OFF AND CLIMB TO DOWNWIND POSITION

12.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

12.0.1 Einleitung
12.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

12.1 Grundlagen

12.1.1 Anwendung der Standard-Verfahren
12.1.2 Masse und Schwerpunktberechnung / MASS AND BALANCE
12.1.3 PERFORMANCE, die Leistung des Flugzeuges
12.1.4 Weitere Einflüsse auf die Startstrecke / TAKE-OFF DISTANCE
12.1.5 Einsatz von Auftriebshilfen für den Start
12.1.6 Berechnung von Windkomponenten CALCULATION OF WIND COMPONENTS
12.1.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET Berechnung der Windkomponenten (für Start und Landung) / CALCULATION OF WIND COMPONENTS

12.2 Verfahren und Kontrollen vor dem Start

12.2.1 DEPARTURE BRIEFING
12.2.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET Besprechung des Abflugverfahrens / DEPARTURE BRIEFING
12.2.3 Kontrollen vor dem Start / CHECK BEFORE DEPARTURE

12.3 Aufstellen zum Start / LINE UP

12.3.1 LINE UP
12.3.2 Bodenmarkierungen im Bereich der TAKE-OFF POSITION
12.3.3 Identifizierung der Piste / RUNWAY IDENTIFICATION
12.3.4 Vergleich der Pistenrichtung mit dem Kurskreisel / DG
12.3.5 Überprüfung von Richtung und Stärke des Windes / WIND CHECK
12.3.6 Fernrichtpunkt
12.3.7 Kontrolle der Startzeit / TIME CHECK

12.4 Der Startlauf / TAKE-OFF RUN Beschleunigen, Abheben / ACCELERATION, LIFT-OFF

12.4.1 Loslassen der Bremsen / Leistungssetzen für den Startlauf
12.4.2 Beschleunigungskontrollen / ACCELERATION CHECKS
12.4.3 Richtungshaltung beim Anrollen

12.4.4 Das darf nicht passieren
12.4.5 Zusammenfassung / SUMMARY
Beschleunigung / ACCELERATION
Rotation in die Startlage / ROTATION
Abheben / LIFT-OFF, Steigfluglage

12.5 Stabilisierung des Anfangs-Steigfluges / INITIAL CLIMB
Manipulationen, Kontrollen im Anfangssteigflug / CLIMB CHECK

12.5.1 Lagewechsel von der Start- zur Steigfluglage
12.5.2 Das Einfahren der Flügelklappen /
FLAPS RETRACTION
12.5.3 Das Abschalten der elektrischen Treibstoffhilfspumpe / BOOSTER PUMP
12.5.4 Leistungssetzung im Steigflug /
POWER SETTING IN THE CLIMB
12.5.5 Kontrollen im Steigflug /
CLIMB CHECK
12.5.6 Die erste Kurve/ FIRST TURN im Steigflug, Standardverfahren

12.6 Start mit Seitenwind / CROSSWIND TAKE-OFF

12.7 Spezielle Verfahren / SPECIAL PROCEDURES

12.7.1 Gemischkontrolle für den Start- und Steigflug
12.7.2 Kurzstartverfahren / SHORT FIELD TAKE-OFF
Start auf weichem Untergrund / SOFT FIELD TAKE-OFF

12.8 Abnormale Situationen und Notlagen beim Start

12.8.1 Verfahren in abnormalen Situationen und Notlagen beim Start
12.8.2 Startabbruch /
REJECTED TAKE-OFF
12.8.3 Triebwerkausfall nach dem Start /
ENGINE FAILURE AFTER TAKE-OFF
12.8.4 Keine Umkehrkurve nach dem Start /
NO 180 DEGREE TURN AFTER TAKE-OFF

12.9 AIRMANSHIP

12.9.1 Ausnützen der ganzen Pistenlänge
12.9.2 Ausschalten der (Lande-) Lichter nach dem Start

12.10 Kontrollfragen

12.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

12.0.1 Einleitung

Das Startverfahren gehört zu den anspruchsvollsten Manövern während eines Fluges.

Es gilt dabei das Flugzeug vom Stillstand bis auf jene Geschwindigkeit zu beschleunigen, welche ein Abheben von der Piste und den Übergang in den Steigflug erlaubt. Dabei wird das Triebwerk auf volle Leistung beschleunigt.

Während des Startlaufes ohne Seitenwind werden die Flügel mit dem Quersteuer horizontal gehalten; die Richtungshaltung erfolgt mit dem Seitensteuer.

Ein Start kann durch starken Seitenwind erschwert werden. Das Verfahren für die Berechnung der Seitenwindkomponente ist identisch für Start und Landung. Es wird nur in diesem Kapitel behandelt.

Das Startverfahren ist ein Teil der Platzrunde / CIRCUIT.

12.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ACCELERATION .....- Beschleunigung

AFIS / AERODROME FLIGHT
INFORMATION SERVICE .....- Flugplatzinformations-Dienst

ALTITUDE / ALT .....- Höhe über Meer

DENSITY ALTITUDE / DA.....- Dichtehöhe
INDICATED / TRUE ALTITUDE .....- Angezeigte / wahre Höhe
PRESSURE ALTITUDE / PA.....- Druck-Höhe

ATIS / AERODROME TERMINAL
INFORMATION SERVICE .....- Informationsblock über einen Flugplatz auf Tonband

BACK TRACK .....- Zurückrollen auf der Piste

BLIND CALL .....- Standard-RTF-Meldung ohne definierten Adressaten

BRAKING ACTION .....- Wirkung der Bremsen

CIRCUIT.....- Platzrunde

CLEAN .....- Konfiguration mit eingefahrenen Widerständen

DEPARTURE BRIEFING.....- Zusammenfassung des Wegflugverfahrens durch den Pilot Flying / PF

ENGINE FAILURE .....- Triebwerkausfall

GROUND CONTROL .....- Bodenverkehrsleitstelle

HOLDING POINT.....- Wartepunkt an der Trennlinie Rollweg/Piste

IMMEDIATE TAKE-OFF .....- unmittelbarer Start

INITIAL CLIMB.....- Anfangs-Steigflug

INTERSECTION .....- Rollwegeinmündung

LIFT-OFF ..... - selbstständiges Abheben des Flugzeuges im Start

LINE UP ..... - Aufstellen für den Start

PERFORMANCE ..... - Flugleistungen

REJECTED TAKE-OFF ..... - Startabbruch

POWER AVAILABLE ..... - verfügbare Leistung

ROLLING TAKE-OFF ..... - rollender Start

ROTATION ..... - Bewegung um die Querachse beim Start

RUNWAY CONDITIONS ..... - Aktueller Zustand der Piste

RUNWAY IDENTIFICATION ..... - Identifizierung der Piste

RUNWAY LENGTH ..... - Pistenlänge

SHORT OF RUNWAY ..... - Wartepunkt an der Trennlinie Rollweg / Piste

SLOPE ..... - Neigungswinkel der Piste in Längsrichtung

SNOWTAM ..... - besondere Notam-Serie.
Sie gibt Auskunft über das Vorhandensein gefährlicher Ablagerungen auf der Piste und auf Bewegungsflächen wie Wasser, Schnee und Eis

SURFACE CHARACTERISTICS ..... - Oberflächenbeschaffenheit

- ASPHALT ..... - Asphalt
- CONCRETE ..... - Betonoberfläche
- GRAVEL ..... - Kies
- GRASS ..... - Gras

TAKE-OFF POSITION ..... - Startstellung auf der Piste

TAKE-OFF RUN ..... - Startlauf / Startrollstrecke

TAKE OFF GROUND ROLL ..... - Startrollstrecke

TAKE-OFF DISTANCE ..... - Startstrecke über 50 ft Hindernis

TIME CHECK ..... - Zeitkontrolle mit Stoppuhr / Festhalten der Startzeit

TOWER ..... - Kontrollturm Platzverkehrsleitstelle

VISUAL APPROACH CHART / VAC ..... - Sichtanflugkarte

WIND CHECK ..... - Kontrolle von Windrichtung und Stärke

WIND COMPONENT ..... - Windkomponente

- CROSSWIND ..... - Querwind
- HEADWIND ..... - Gegenwind
- TAILWIND ..... - Rückenwind

12.1 Grundlagen

12.1.1 Anwendung der Standard-Verfahren

Start und Anfangssteigflug sind kombinierte Standardverfahren. In diesem Kapitel werden alle Kenntnisse und Fertigkeiten koordiniert angewendet, welche Sie in den Kapiteln 6 - 9 getrennt erarbeitet haben.

12.1.2 Masse und Schwerpunktberechnung / MASS AND BALANCE

Vor jedem Start wird eine Berechnung der Abflugmasse und der Schwerpunktlage mit den aktuellen Werten dieses Fluges durchgeführt.

Nur für Flüge innerhalb bekannter Grenzen in Bezug auf Zuladung, Treibstoffmenge und Verteilung der Ladung darf auf die genaue Berechnung mit aktuellen Zahlen verzichtet werden.

12.1.3 PERFORMANCE, die Leistung des Flugzeuges

Mit PERFORMANCE werden die Berechnungen der Flugzeugleistungen unter aktuellen Bedingungen für den jeweiligen Teil des Fluges bezeichnet.

Das AFM enthält Angaben über die erforderliche Pistenlänge in Bezug auf die Rollstrecke und das Überfliegen von Hindernissen am Pistenende. Bei der Berechnung des Startes wird ein Vergleich zwischen der erforderlichen und der zur Verfügung stehenden Pistenlänge gemacht. Diese Vergleichsrechnung wird auf den entsprechenden Leistungstabellen im AFM vorgenommen.

Zur Berechnung der Startdistanz wird die aktuelle Luftdichte benötigt. Die Luftdichte für den Startflugplatz errechnet sich aus der Flugplatzhöhe, dem aktuellen Luftdruck (QNH) und der Temperatur.

Flugplatzhöhe / Elevation

Höhe des Flugplatzes über Meer

Beispiel: 1'730 ft (siehe Seite 8)

PRESSURE ALTITUDE / PA
Druckhöhe

Flugplatzhöhe korrigiert um den Wert der Luftdruckabweichung. Bei einem Luftdruck von 1013 hPa sind Flugplatzhöhe und PA identisch.
1 hPa Differenz ergibt eine Höhe von ca. 27 ft.

Beispiel: Druck 10 hPa unter Standard
Dies ergibt eine um 270 ft grössere Höhe

DENSITY ALTITUDE / DA
Dichtehöhe

Druckhöhe korrigiert um die aktuelle Temperatur.

Beispiel: Ein Flugplatz auf einer PA von 2'000 ft und es herrscht eine Temperatutr von 21°C. Bei einer Standardtemperatur von 11° C ist dieser Flugplatz 10° über Standard.
Pro 1° C Temperaturveränderung ändert sich die Luftdichte entsprechend einer Höhenveränderung von 120 ft. In diesem Beispiel um 10° C. Die Luftdichte entspricht also einer Altitude von 3'200 ft.

Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf die Leistungen des Flugzeuges bei Start und Landung.

① **Höhe des Flugplatzes** **A** **ALTITUDE**
Berechnung der Druckhöhe / PRESSURE ALTITUDE

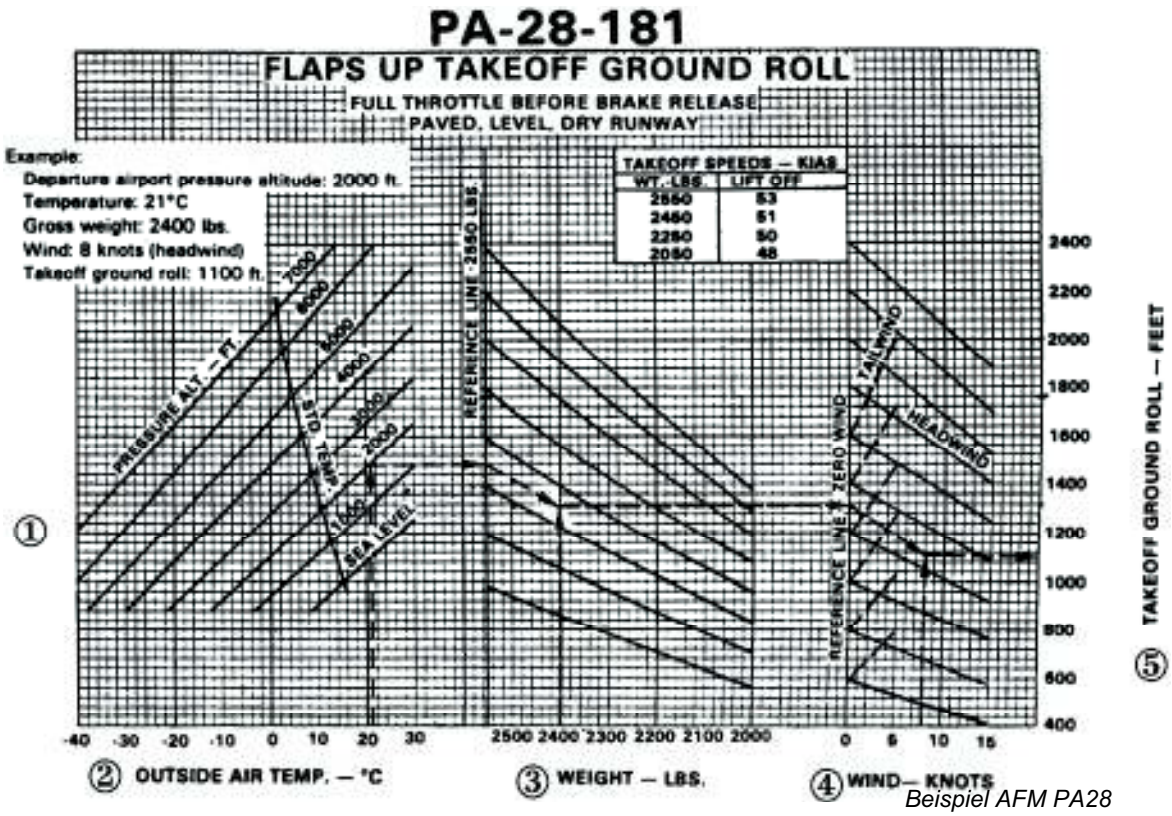
Beispiel: Flugplatz Elevation 1'730 ft, QNH 1003 hPa
Druckhöhe = 1'730 ft + (10 x 27 ft) = 2'000 ft

② **Aussentemperatur / OAT** **T** **TEMPERATURE**
Sie ist am Aussentemperatur-Thermometer ablesbar
oder Bestandteil der Flugplatzinformation

Beispiel: 21° C / Die Druckhöhe korrrigiert um die Temperatur, ergibt die Dichtehöhe / DENSITY ALTITUDE

③ **aktuelle Startmasse des Flugzeuges** **M** **MASS**
Diese ergibt sich aus der Berechnung für
Masse und Schwerpunkt / MASS AND BALANCE

Beispiel: 2'400 LBS



Beispiel AFM PA28

④ **Wind / WIND**
Richtung / Stärke *Beispiel: 8 kts headwind*

⑤ **Erforderliche Pistenlänge / REQUIRED RUNWAY LENGTH**
Startrollstrecke / TAKE OFF GROUND ROLL
Die erforderliche Pistenlänge wird mit Hilfe der Tabellen im AFM ermittelt

Beispiel: 1'100 ft **Achtung:** Das Resultat dieser Berechnung ist als mimimaler Wert unter optimalen Bedingungen zu betrachten. In der Praxis ist die Startrollstrecke meist länger.

⑥ **Zur Verfügung stehende Pistenlänge / AVAILABLE RUNWAY LENGTH**
Die zur Verfügung stehende Pistenlänge und ihre Beschaffenheit kann aus den Unterlagen im VFR-Manual AD-Info herausgelesen werden.

12.1.4 Weitere Einflüsse auf die Startstrecke / TAKE-OFF DISTANCE*

Oberflächenbeschaffenheit / SURFACE CHARACTERISTICS

Angaben über die SURFACE CHARACTERISTICS beschreiben die Beschaffenheit der Pistenoberfläche:

- Asphalt / ASPHALT
- Beton / CONCRETE
- Gras / GRASS
- Sand / SAND
- Schotter / GRAVEL, LIMESTONE

Diese Angaben sind bei der Arbeit mit den Leistungstabellen / PERFORMANCE TABLES des AFM zu berücksichtigen.

Neigungswinkel / SLOPE

Die Angaben über den SLOPE sagen aus, welche Neigung eine Piste in Längsrichtung aufweist. Der SLOPE wird in Graden oder Prozenten angegeben. Im AD-Info des VFR-Manuals finden sich Höhenangaben und eine Profilzeichnung.

Diese Angaben sind bei der Arbeit mit den Leistungstabellen / PERFORMANCE TABLES des AFM zu berücksichtigen.

Aktueller Zustand der Piste / RUNWAY CONDITIONS

Einen grossen Einfluss auf das Verhalten des Flugzeuges bei Start und Landung hat der aktuelle Zustand der Pistenoberfläche / RUNWAY CONDITIONS.

Zur Abschätzung der Machbarkeit von Start und Landung gehören Angaben über

- Oberfläche, nass oder trocken / SURFACE WET OR DRY
- Wasserlachen / STANDING WATER
- Schnee und Eis / PATCHES OF SNOW AND ICE
- Hohes Gras / HIGH GRASS
- Nasses Gras, aufgeweichte Graspiste / WET, SOFT FIELD

Diese Angaben erhalten Sie entweder durch persönliche Besichtigung vor dem Start, über RTF, auf dem ATIS oder auf speziellen Telexmeldungen (SNOWTAM). Diese Meldungen enthalten Angaben darüber, ob die Piste nass oder trocken, mit Schnee, Schneematsch (Höhe) oder Eis bedeckt ist, sowie über die Wirkung der Bremsen / BRAKING ACTION.

12.1.5 Einsatz von Auftriebshilfen für den Start

(s. auch Kapitel 4, EFFECTS OF CONTROLS)

Flügelklappen / FLAPS

FLAPS, die Auftriebshilfen an den Austrittskanten der Flügel können bei Start und Landung als Auftriebshilfen verwendet werden. Ist ihr Einsatz vorgesehen, können die erforderliche Stellung und die sich daraus ergebenden Flugleistungen den Tabellen des AFM entnommen werden.

Vorflügel / SLATS, Spaltflügel / SLOTS

Vorflügel und Spaltflügel sind Auftriebshilfen an der Eintrittskante des Flügels. Nur wenige Basis-Schulflugzeuge sind mit Vorflügeln ausgerüstet. Wirkung und Verfahren sind in den entsprechenden AFM beschrieben. Vorflügel werden bei den meisten schweren Flugzeugen als Auftriebshilfen für Start und Landung verwendet.

** Die TAKE OFF DISTANCE / Startstrecke beinhaltet die Startrollstrecke / TAKE OFF GROUND ROLL plus die Distanz die zum Überflug eines 50 ft (15m) hohen Hindernisses benötigt wird.*

12.1.6 Berechnung von Windkomponenten / CALCULATION OF WIND COMPONENTS

Theoretischer Hintergrund:

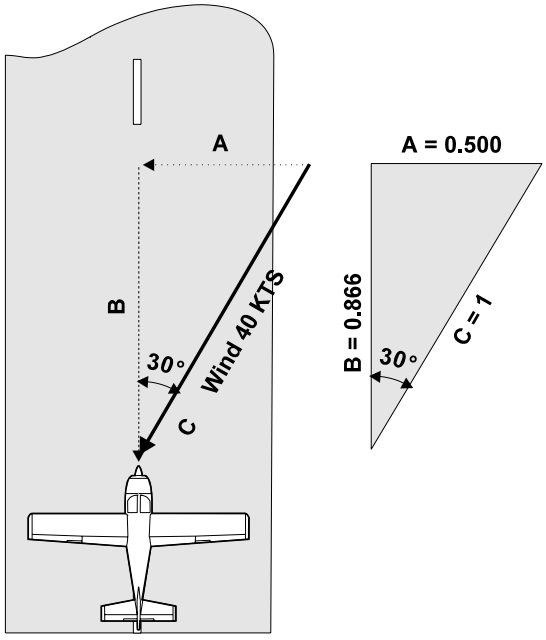
Diese Rechnung ist eine einfache trigonometrische Aufgabe.
Die Lösung liegt in der Anwendung des rechtwinkligen Dreieckes:

Gegen- und Seitenwindkomponenten sind Cosinus- Sinus-Funktionen
Das Flugzeug bewegt sich auf der Piste / Linie B.
Die Linie B entspricht der Gegenwindkomponente.
Der Wind bläst auf der Linie C.

Die Linie A entspricht der Seitenwindkomponente.

Verhältnis der Dreieckseiten:

Windeinfallwinkel	Faktor für Seitenwind-komponente		Faktor für Gegenwind-komponente	
15°	0,275		0,961	
30°	**0,5**		**0,866**	**(0,9)**
45°	**0,707**	**(0,7)**	**0,707**	**(0,7)**
60°	**0,866**	**(0,9)**	**0,5**	
75°	0,961		0,275	



Die Tabelle erlaubt es, den Seiten- und Gegenwindeinfluss für 30°/ 45° / und 60° rasch im Kopf auszurechnen. Zwei Bereiche können vernachlässigt werden:

- Wind mit einem kleineren Einfallswinkel als 30° ist Gegenwind
- Wind mit einem grösseren Einfallswinkel als 60° ist Seitenwind

Faustregeln:

Berechnung des Einflusses von Gegen- und Rückenwind auf die erforderliche Pistenlänge

Rückenwind verlängert die erforderliche Pistenlänge um 10 % für je 9 KTS Windstärke.

Gegenwind verkürzt die erforderliche Pistenlänge um 10 % für je 9 KTS Windstärke.

Mit einem stärkeren **Rückenwind** als 10 KTS ist ein Start nicht ratsam.
Die zur Verfügung stehende Pistenlänge muss in jedem Fall berücksichtigt werden.

12.1.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Berechnung der Windkomponenten (für Start und Landung) / CALCULATION OF WIND COMPONENTS

Lernziel: Sie können eine Seitenwindkomponente aus einer Tabelle herauslesen.

Seitenwindkomponente / CROSSWIND COMPONENT

Das AFM enthält die Angabe über die maximale Seitenwindkomponente, welche beim Einfliegen des Flugzeuges demonstriert wurde. Dieser Wert ist im AFM unter LIMITATIONS angegeben. Er heisst **(MAXIMUM) DEMONSTRATED CROSSWIND COMPONENT**.

Ohne Erfahrung des Piloten mit Seitenwindstarts kann das Manöver bereits mit einer bedeutend kleineren Komponente ausser Kontrolle geraten.

Gegen-, Seiten- und Rückenwindkomponenten werden aus einer Tabelle herausgelesen:

Beispiel:

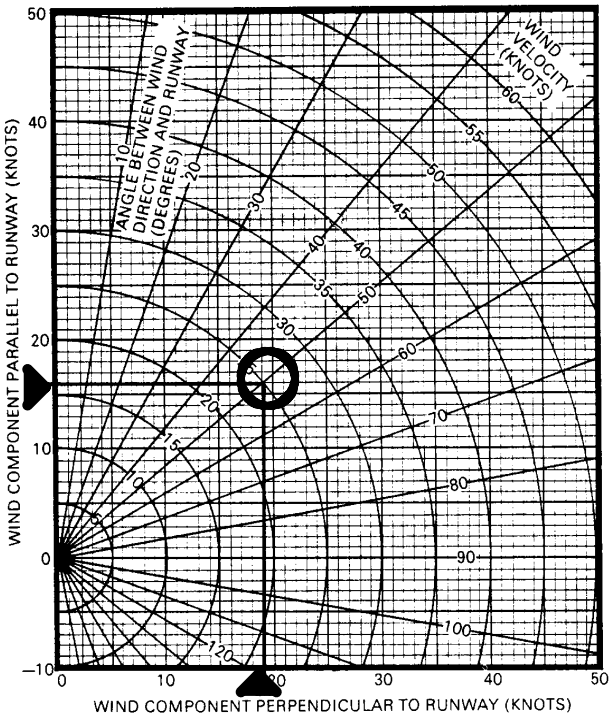
RWY 28 / QFU 280
W/V 330 / 25

In diesem Beispiel bläst der Wind mit einer Stärke von 25 Knoten.

Der Winkel zwischen der Pistenrichtung 280° und der Richtung des Windes 330° beträgt 50°.

Die Gegenwindkomponente ist 16 KTS.

Die Seitenwindkomponente ist 19 KTS.


WIND COMPONENT PARALLEL TO RUNWAY (KNOTS)
WIND COMPONENT PERPENDICULAR TO RUNWAY (KNOTS)
ANGLE BETWEEN WIND DIRECTION AND RUNWAY (DEGREES)
WIND VELOCITY (KNOTS)

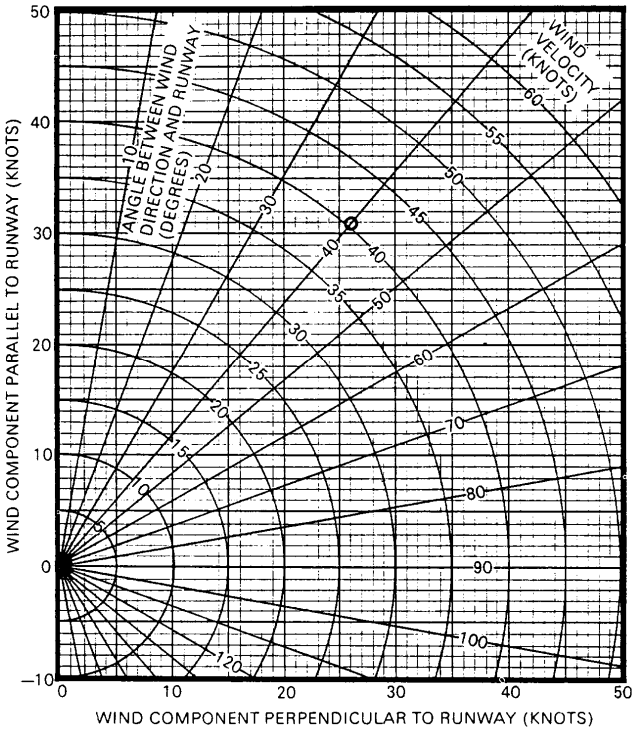
Aufgabe:

Parameter:

Start auf Piste 28
(QFU 280°)
Wind 310 / 40 KTS

Wie gross ist die Gegenwindkomponente _____

Seitenwindkomponente _____


WIND COMPONENT PARALLEL TO RUNWAY (KNOTS)
WIND COMPONENT PERPENDICULAR TO RUNWAY (KNOTS)
ANGLE BETWEEN WIND DIRECTION AND RUNWAY (DEGREES)
WIND VELOCITY (KNOTS)

12.2 Verfahren und Kontrollen vor dem Start

12.2.1 DEPARTURE BRIEFING

Das DEPARTURE BRIEFING führen Sie in einer allen Besatzungs-mitgliedern geläufigen und verständlichen Sprache durch.

Es kann folgende Punkte enthalten:

ROUTING / ALTITUDES Flugweg, wichtige Überflugspunkte, Windrichtung, minimale / maximale Höhen:

Beispiel:

Start auf Piste ..., Runway conditions, Wind?
nach dem Abheben Steigflug HDG.....° bis ..... ft,
erste Kurve ..... (L/R),
LEVEL OFF auf Voltenhöhe ..... ft
oder
HDG ..... zum Ausflugpunkt ..... MNM / MAX ..... ft

SPEEDS: Angesprochen werden diejenigen Geschwindigkeiten, welche, unter Berücksichtigung der aktuellen Verhältnisse (Seitenwind, Geografie etc.) eine Bedeutung haben:

Beispiel:

V_R .....KTS, V_X .....KTS, V_Y ..... KTS, $V_{BEST\ GLIDE}$ ..... KTS

(Definitionen siehe Seite 19)

ABNORMAL SITUATIONS/ EMERGENCY Die Verfahren im Falle eines Startabbruches oder einer Notlage während des Anfangs-Steigfluges / INITIAL CLIMB werden in Erinnerung gerufen.

Beispiele:

- Triebwerkstörung auf der Piste: Leistung zurück, Bremsen, Anhalten
- Triebwerkstörung nach dem Abheben: $V_{BEST\ GLIDE}$ ..... KTS
- bis 1000 ft AAL: Landung wenn möglich ~ 30° L/R der Pistenachse
- UNTER 1000 ft AAL KEINE UMKEHRKURVE
- über 1000 ft AAL: Flug- / Kurvenrichtung

12.2.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Besprechung des Abflugverfahrens / DEPARTURE BRIEFING

Lernziel: Sie können das Verfahren und den Abflugweg beschreiben.
Sie kennen die Überflugpunkte und die MAX / MNM Höhen.
Sie können den Ausflug ohne ständige Konsultation der VAC korrekt abfliegen.

Die massgeblichen Geschwindigkeiten sind festgelegt und memorisiert.

Die Verfahren für abnormale Situationen oder Notlagen sind in Erinnerung gerufen.
Diese laufen beim Auftreten einer solchen Situation rasch und geordnet ab.

Beispiele:

DEPARTURE BRIEFING

FOR (APT) ..... RWY .....

CONDITIONS .....

.....

ROUTING .....

SPEEDS V_R ..... V_X ..... V_Y ....

ABNORMAL SITUATIONS .....

.....

.....

.....

.....

DEPARTURE BRIEFING

FOR (APT) ..... RWY .....

CONDITIONS .....

.....

ROUTING .....

SPEEDS V_R ..... V_X ..... V_Y ....

ABNORMAL SITUATIONS .....

.....

.....

.....

.....

12.2.3 Kontrollen vor dem Start / CHECK BEFORE DEPARTURE

Die Bereitschaft des Flugzeuges für den Start wird mit dem CHECK BEFORE DEPARTURE überprüft. Fehlmanipulationen oder Vergessenes aus vorausgegangenen Verfahren werden dabei entdeckt. Die Kontrollen vor dem Start sind - mit Ausnahme der Steuerkontrolle - visuelle Überprüfungen.

CHECK BEFORE DEPARTURE

1	Cabin door	CHECKED AND LOCKED	1
2	Electric fuel pump	ON	2
3	Fuel quantity	ENDURANCE?	3
4	Fuel selector valve	FULLER TANK	4
5	Mixture	RICH / AS REQUIRED	5
6	Carburetor heat	OFF	6
7	Friction lock	SET	7
8	Magnetos	BOTH	8
9	Annunciator light	CHECKED	9
10	Trim	SET FOR DEPARTURE	10
11	Flaps	SET FOR DEPARTURE	11
12	Controls	FREE AND CORRECT	12
13	Flight instruments and avionics	SET FOR DEPARTURE	13
14	Cabin and Pax	SECURED	14
15	Departure briefing	COMLPETED	15

CHECK BEFORE DEPARTURE COMPLETED

12.3 Aufstellen zum Start / LINE UP

12.3.1 LINE UP

Nach Erhalt der Freigabe / CLEARANCE, CLR oder nach Absetzen einer Blindmeldung / BLIND CALL auf der AFIS-Frequenz, überprüfen Sie den Anflugsektor auf Konfliktverkehr.
Sie rollen das Flugzeug über die Halteposition / SHORT OF RUNWAY, HOLDING POINT zum Startpunkt / TAKE-OFF POSITION.

Sie führen unter Berücksichtigung weiterführender Angaben des AFM den LINE UP durch:

LINE UP CHECK

1	Door and window	CLOSED, LOCKED	1
2	Landing light	ON	2
3	Strobe lights / ACL	ON	3
4	Time	CHECKED	4
5	Transponder	SBY OR ALT	5
6	Approach sector & Runway	CHECK FREE	6

LINE UP CHECK COMPLETED

12.3.2 Bodenmarkierungen im Bereich der TAKE-OFF POSITION

Beim Auflinieren auf einer Hartbelagpiste brauchen Sie die gelbe Linie, welche von der Pistenmittellinie / RUNWAY CENTERLINE zum Rollweg führt, nicht zu beachten (Siehe Kapitel 5). Sie ist die Leitlinie zum Verlassen der Piste nach der Landung. Diese Regelung ist eine Ausnahme bezüglich der Verbindlichkeit von Rollweg- und Pistenmarkierungen.

12.3.3 Identifizierung der Piste / RUNWAY IDENTIFICATION

Auf Flugplätzen mit mehreren Pisten ist das Identifizieren der Piste unerlässlich. Verwechslungen sind möglich bei Parallelpisten, oder bei solchen mit ähnlicher Ausrichtung.

Während des Auflinierens auf einer Hartbelagpiste lesen Sie den weissen Zahlenblock, welcher in abgekürzter Form die magnetische Pistenrichtung (QFU) angibt, laut ab. Bei Parallelpisten versichern Sie sich durch Ablesen des Zusatzbuchstabens (LEFT / L, CENTER / C oder RIGHT / R), dass Sie das Flugzeug auf der durch Sie gewählten oder von der Flugverkehrsleitung zugewiesenen Piste auflinieren. Existiert auf dem Flugplatz eine Parallelpiste von unterschiedlicher Oberflächenbeschaffenheit (GRASS / CONCRETE), muss betont werden, auf welcher von beiden Pisten der LINE UP erfolgt:

Verfahren	**RUNWAY IDENTIFICATION**
RUNWAY .. (L/R, CONCRETE / GRASS)	- IDENTIFIED

12.3.4 Vergleich der Pistenrichtung mit dem Kurskreisel / DG

Nach dem Ausrichten der Flugzeuglängsachse parallel zur Pistenachse vergleichen Sie die Anzeige des Kurskreisels (DG) mit der Pistenrichtung (QFU). Sie stellen diesen nur bei Abweichungen von mehr als 5° nach.

Verfahren	**RWY / GYRO COMPARISON**
RUNWAY AND DIRECTIONAL GYRO ..... - ... COMPARED	

12.3.5 Überprüfung von Richtung und Stärke des Windes / WIND CHECK

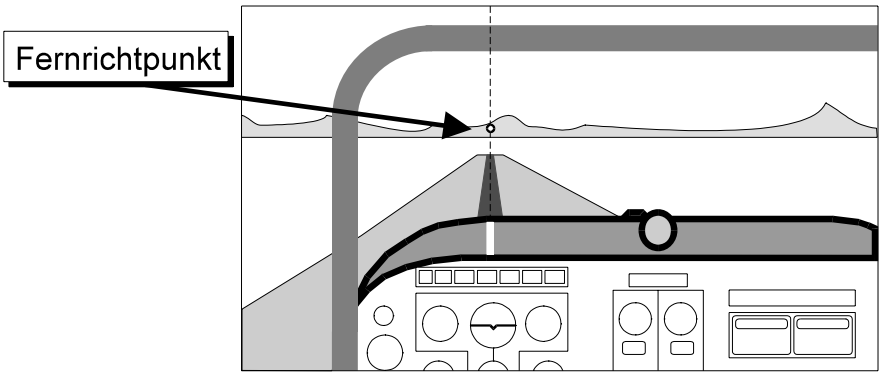
Ist ein Windsack sichtbar, überprüfen Sie mit einem Kontrollblick die Windsituation. Diese Anzeige ermöglicht eine geistige Vorbereitung für die geplante Steuerführung während des Startlaufes. Wenn Sie Richtung und Stärke des Windes kennen, wissen Sie in welche Richtung eine Korrektur notwendig sein wird. Auf Flugplätzen mit Flugverkehrsleitung ist die Angabe von Windrichtung und -stärke ein Bestandteil der Startfreigabe.

Achtung: Windrichtung und -stärke an der Startposition sind nicht immer identisch mit derjenigen, welche auf dem Turm gemessen wird. Deshalb ist oft in der Nähe der Start- und Landeposition ein Windsack aufgestellt.

Verfahren	**WIND CHECK**
WIND..... - ..... NOTED	

12.3.6 Fernrichtpunkt

Die Ausrichtung des Flugweges auf einen Fernrichtpunkt / FRP ermöglicht einen gradlinigen Start. Mehrere Richtpunkte hintereinander erleichtern die genaue Einhaltung der Pistenachse nach dem Start.



Ausrichten der Visierline auf die CENTERLINE. Festlegen eines Fernrichtpunktes.

12.3.7 Kontrolle der Startzeit / TIME CHECK

Beim TIME CHECK starten Sie die Stoppuhr.
Dadurch können Sie in einer späteren, ruhigen Flugphase durch Zurückrechnen die genaue Startzeit feststellen und in den Unterlagen notieren.

Verfahren	**TIME CHECK**
TIME..... - CHECK	

12.4 Der Startlauf / TAKE-OFF RUN Beschleunigen, Abheben / ACCELERATION, LIFT-OFF

12.4.1 Lösen der Bremsen / BRAKE RELEASE Leistungssetzen für den Startlauf / TAKE-OFF POWER SETTING

Damit die Fussbremsen während des TAKE-OFF RUNS nicht ungewollt betätigt werden, stellen Sie die Absätze zu Beginn des Startvorganges bewusst auf dem Kabinenboden ab.

Verfahren	**BRAKE RELEASE**
BRAKES	- RELEASED AND FREE
POWER	- SET

Zum Anrollen schieben Sie den Leistungshebel flüssig, aber niemals brüsk bis zur Stellung für Startleistung. Bei Kolbentriebwerken ohne Turbolader (Basis-Schulflugzeuge) ist die Stellung für den Start in der Regel der vordere Anschlag des Leistungshebels / THROTTLE.

Die Bewegung des Leistungshebels bis zur Stellung für den Start benötigt 2 bis 3 Sekunden. Sie muss besonders in der Anfangsphase langsam erfolgen.

Der ROLLING TAKE-OFF ist ein Notbehelf für besondere Situationen, z.B. beim Start ab weichem Untergrund, oder nach dem Befehl der Flugverkehrsleitung für einen IMMEDIATE TAKE-OFF.

12.4.2 Beschleunigungskontrollen / ACCELERATION CHECKS

Basis-Schulflugzeuge sind in der Regel mit einem Festpropeller ausgerüstet. Dieser entwickelt bei hoher Drehzahl und kleiner Vorwärtsgeschwindigkeit wenig Leistung (POWER AVAILABLE). Der Grund liegt darin, dass bei kleiner Vorwärtsgeschwindigkeit des Flugzeuges der Anstellwinkel des Propellerblattes gegenüber der umgebenden Luft sehr gross ist. Die Drehzahlanzeige (RPM) liegt beim Beginn des Startlaufes mit einem Festpropeller im unteren Teil des grünen Bereiches. Sie erhöht sich mit Zunahme der Vorwärtsgeschwindigkeit.

Bei Flugzeugen mit Festpropellern ist deshalb eine Erhöhung der Triebwerkleistung auf FULL POWER mit angezogenen Bremsen in der TAKE-OFF POSITION nicht sinnvoll.

Die Leistung des Triebwerkes wird während der Beschleunigungsphase des Startlaufes überprüft. Diese Kontrolle schliesst auch die Überprüfung der Geschwindigkeitszunahme / AIR SPEED RISE am ASI ein.

Die Kontrolle erfolgt durch kurze Kontrollblicke (RADIAL SCANNING).

Verfahren	**ACCELERATION CHECKS**
POWER	- _____ RPM
AIR SPEED	- RISING (Nadel im ASI bewegt sich, Geschwindigkeitszunahme)

Nach der Überprüfung eines Instrumentes geht der Blick immer wieder zurück auf die Piste und den Fernrichtpunkt.

12.4.3 Richtungshaltung beim Anrollen

Mit einer kleinen Vorwärtsgeschwindigkeit sind die Steuerflächen wenig wirksam. Der SLIP STREAM EFFECT wirkt aber infolge der grossen Triebwerkleistung bereits stark auf den Rumpf und die Seitenflosse. Er erzeugt dabei eine Ausbrechtendenz. Deshalb muss die Richtung zu Beginn des Startlaufes mit Fusseinsatz und mittels der Bugradsteuerung oder mit einem dosierten Einsatz der Bremsen gehalten werden.

Die Ausbrechtendenz ist abhängig von der Drehrichtung des Propellers. Der erforderliche Gegendruck auf das Seitensteuerpedal wird mit zunehmender Vorwärtsgeschwindigkeit kleiner.

Während des Startlaufes besteht bei einem rechts drehenden Propeller eine starke Ausbrechtendenz nach links.

Mit zunehmender Geschwindigkeit beginnen die primären Steuer zu wirken.

Steuerführung im Startlauf / TAKE-OFF RUN:

- Die **Richtung** wird mit dem **Seitensteuer** gehalten
  Es ist ein bewusster Fusseinsatz gegen das Störmoment um die Hochachse erforderlich
- Mit dem **Quersteuer** werden die **Tragflächen horizontal** gehalten

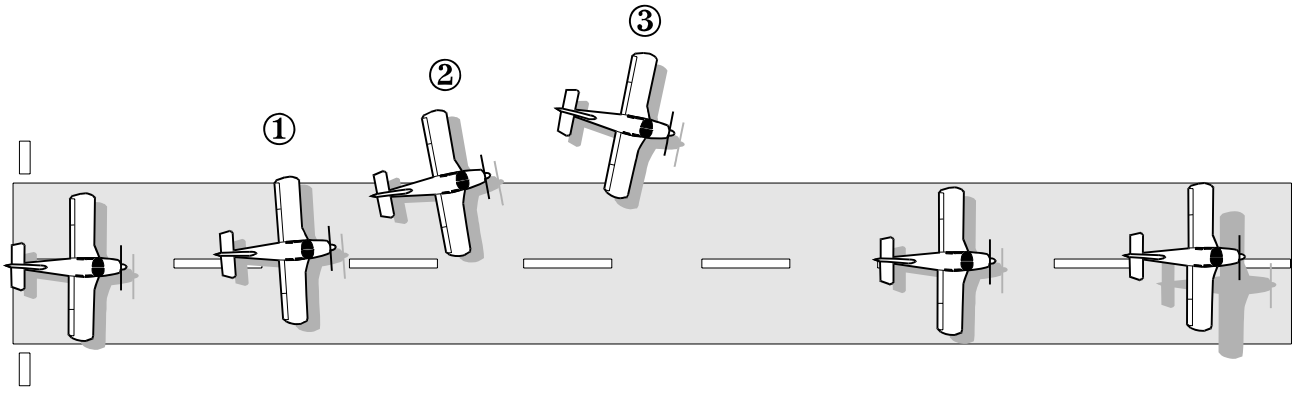
12.4.4 Das darf nicht passieren

Ein schwacher oder verspäteter Fusseinsatz führt zu einer schwer kontrollierbaren Situation:

① Das Flugzeug kommt infolge eines zaghaften Fusseinsatzes von der RUNWAY CENTERLINE ab.
Es bewegt sich in Richtung des Pistenrandes.

② Falsche Reaktion:
Damit das Flugzeug nicht mit dem Pistenrand oder den Pistenlampen in Berührung kommt, reisst der Pilot das Flugzeug in die Luft.

③ Er versucht durch Einsatz des Quersteuers auf die Pistenachse zurückzukehren.
Dabei macht das Flugzeug eine Drehung um die Längsachse. Es besteht die Gefahr, dass der Randbogen des absinkenden Flügels Bodenberührung bekommt.



12.4.5 Zusammenfassung / SUMMARY Beschleunigung / ACCELERATION Rotation in die Startlage / ROTATION Abheben / LIFT-OFF, Steigfluglage

Verfahren: **1** **ACCELERATION**: Nach dem Lösen der Bremsen und der Erhöhung der Triebwerkleistung beginnt das Flugzeug zu beschleunigen. Halten Sie das Flugzeug mit Hilfe der Bugradsteuerung auf der Mittellinie / CENTERLINE.

Die Kontrolle der Startleistung / TAKE-OFF POWER und die Zunahme der Geschwindigkeit am ASI werden ausgerufen / CALL OUT.

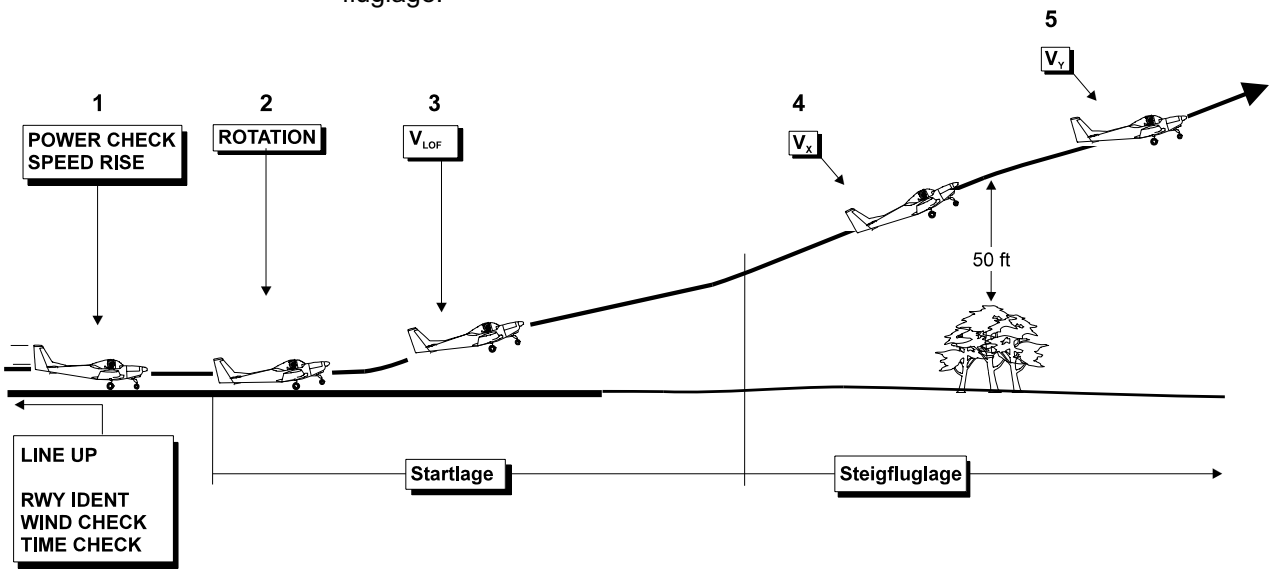
POWER.....	- _____ RPM
AIR SPEED.....	- RISING

Die voraussehbare Ausbrechtendenz wird mit den Seitensteuerpedalen, nicht mit dem Quersteuer kompensiert.

2 **Abheben** - Ca. 10 KTS vor erreichen der V_X wird das Flugzeug mit einer angemessenen Bewegung am Höhensteuer in die Startlage rotiert (V_R).
Die Drehbewegung um die Querachse bewirkt eine Erhöhung des Anstellwinkels gegenüber der anströmenden Luft.
Die Flugzeughersteller von Leichtflugzeugen haben keine Rotationsgeschwindigkeit definiert, da alle Angaben im AFM nur für die MAX TAKE OFF MASS gemacht werden.

Grundsätzlich ist das im AFM publizierte Startverfahren anzuwenden.

Wirkung: Der vergrösserte Anstellwinkel in der Startlage bewirkt einen erhöhten Auftrieb. Der Anstellwinkel für die Startlage ist kleiner als derjenige für die Steigfluglage.



Verfahren: Der mit zunehmender Geschwindigkeit grösser werdende Auftrieb erfordert progressiv eine kleinere Kraft am Höhensteuer.
Diese Änderung wird durch ein leichtes Nachlassen am Höhensteuer (nicht Nachdrücken!) kompensiert.

Wirkung: **3** **LIFT-OFF**: Mit dem Erreichen der Abhebegeschwindigkeit / $V_{LIFT\ OFF}$ hebt das Flugzeug ohne weitere Rotation selbstständig von der Piste ab.
Das Flugzeug wird auf V_X weiter beschleunigt.

Das Flugzeug darf nicht vom Boden weggerissen werden!

4 Das Flugzeug steigt mit V_X.

5 Nach den Hindernissen wird das Flugzeug auf V_Y beschleunigt.
Auf grossen Flugplätzen, bei Fehlen von Hindernissen, kann eine Höhe über Grund, z.B. 300 ft definiert werden.

12.5 Stabilisierung des Anfangssteigfluges / INITIAL CLIMB Manipulationen, Kontrollen während des Steigfluges / CLIMB CHECK

12.5.1 Lagewechsel von der Start- zur Steigfluglage

Mit Erreichen von V_X sind die aerodynamischen Voraussetzungen erfüllt, um das Flugzeug progressiv aus der Startlage in die Steigfluglage zu bringen.

12.5.2 Das Einfahren der Flügelklappen / FLAPS RETRACTION

Je nach Flugzeugtyp und Start-Verfahren sind die Flügelklappen während des Starts auf die im AFM festgelegte Stellung ausgefahren. Wird der zusätzliche Auftrieb nicht mehr benötigt, können die Flügelklappen nach folgenden Kriterien eingefahren werden:

- Die Steigflug-Geschwindigkeit für die CLEAN CONFIGURATION ist erreicht
- Alle den Start einschränkenden Hindernisse sind überflogen
- Die Steigfluglage ist stabilisiert

Das Einfahren der Flügelklappen bewirkt:

- eine kurzfristige, spürbare Verringerung des Auftriebes,
  das leichte Durchsacken wird durch eine massvolle Lageänderung kompensiert
- eine Verringerung des aerodynamischen Widerstandes
  bewirkt eine progressive Geschwindigkeitszunahme

Verfahren	**FLAPS RETRACTION**
CLEAR OF OBSTACLES	.....- SPEED CHECKED, FLAPS UP

Anschliessend wird die Steigfluglage in CLEAN CONFIGURATION ausgetrimmt!

12.5.3 Das Abschalten der elektrischen Treibstoffhilfspumpe / AUXILIARY FUEL PUMP

Bei einem Ausfall der mechanischen Treibstoffpumpe kann eine gefährliche Situation entstehen. Deshalb wird die elektrische Treibstoffhilfspumpe nach folgenden Kriterien ausgeschaltet:

- Der Steigflug ist stabilisiert
- Der Benzindruck / FUEL PRESSURE am Anzeige-Instrument wird überprüft (grüner Bereich)

Da mit dem Ausschalten der Treibstoffpumpe zwingend auch der Benzindruck / FUEL PRESSURE überwacht werden muss, wird diese Manipulation erst im CLIMB CHECK durchgeführt.

12.5.4 Leistungssetzung im Steigflug / CLIMB POWER SETTING

Bei Flugzeugen mit Festpropellern wird der Steigflug mit maximaler Triebwerkleistung durchgeführt. Der THROTTLE befindet sich dabei am vorderen Anschlag. Nach der Stabilisierung des Steigfluges überprüfen Sie, ob die Triebwerk-Überwachungsinstrumente die erforderlichen Werte anzeigen und ob der THROTTLE in der richtigen Stellung steht.

12.5.5 Kontrollen im Steigflug / CLIMB CHECK

Nach Abschluss des TAKE-OFF- oder GO-AROUND-Verfahrens (Manipulationen, Stabilsierung, Austrimmen) führen Sie den CLIMB CHECK durch.

CLIMB CHECK

1	Flaps	UP	1
2	Climb Power	SET	2
3	Electric fuel pump	OFF (CHECK PRESSURE)	3
4	Landing lights	AS REQUIRED	4

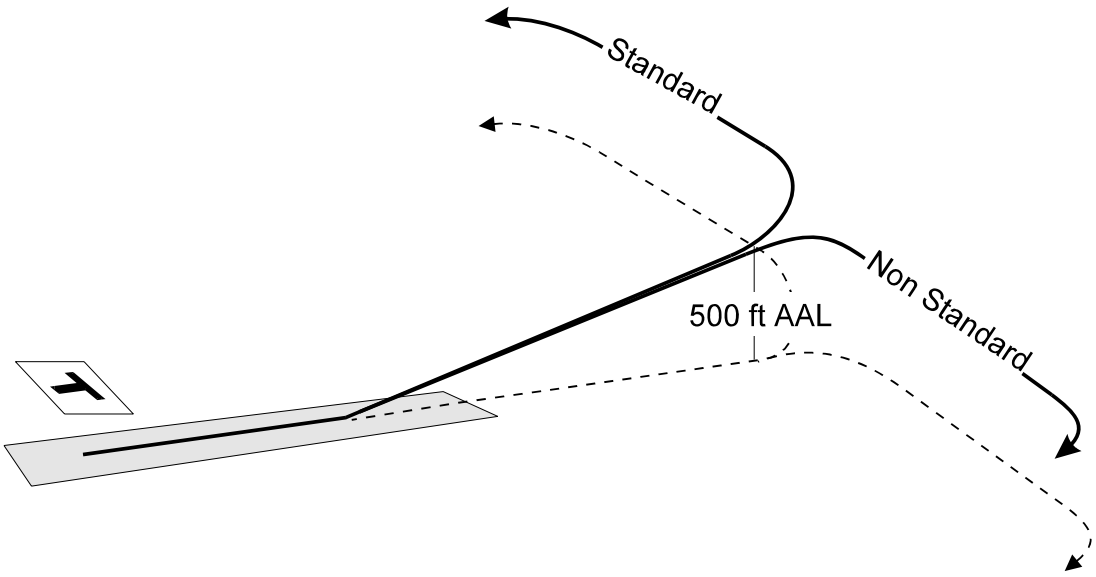
CLIMB CHECK COMPLETED

Der CLIMB CHECK schliesst die Startphase ab.
LANDING LIGHTS werden nach Bedarf ausgeschaltet.

12.5.6 Die erste Kurve / FIRST TURN im Steigflug, Standardverfahren

Wenn nicht anders vorgeschrieben, wird die erste Kurve nicht unter 500 ft eingeleitet.
Kriterien für die erste Kurve:

- die Angaben auf der VISUAL APPROACH CHART / VAC
- das Gelände macht einen anderen Flugweg notwendig
- andere lokale Vorschriften (Lärmproblematik)



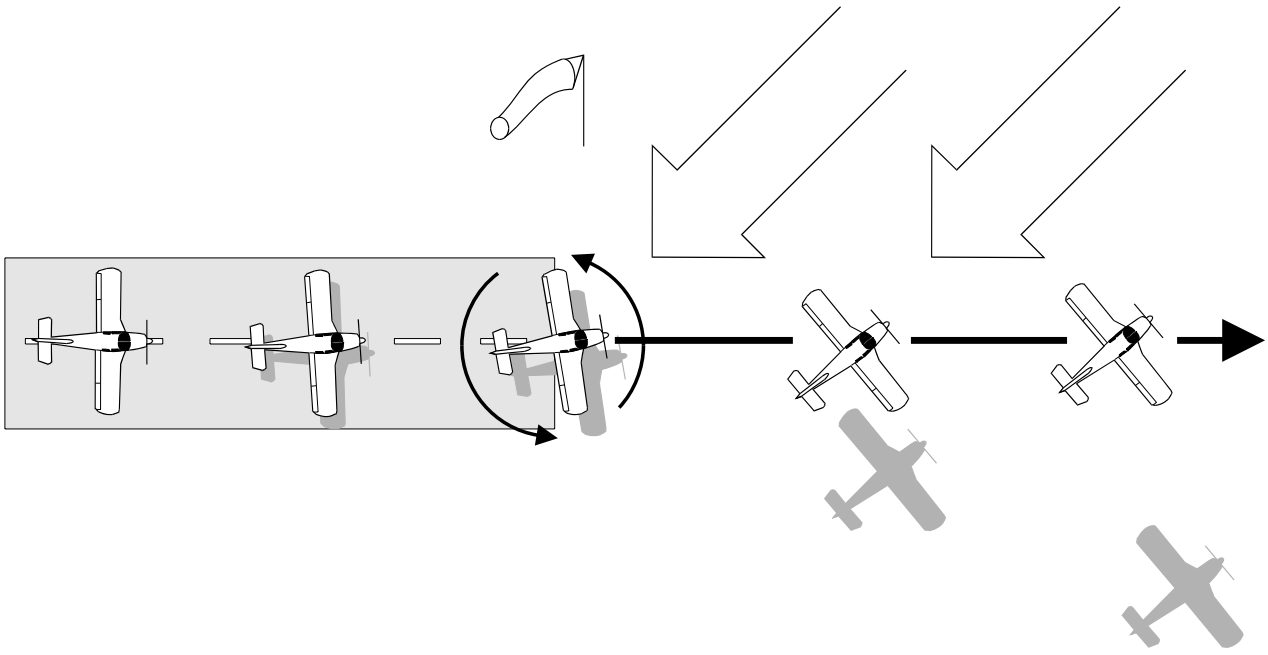
12.6 Start mit Seitenwind / CROSSWIND TAKE-OFF

Beim Start mit Seitenwind wird die Richtungshaltung durch die seitliche Wirkung des Windes auf Rumpf und Seitenflosse erschwert.

- Es besteht die Tendenz zu einer Drehung um die Hochachse
- Ohne Korrektur mit dem Seitensteuer driftet das Flugzeug nach dem LIFT-OFF mit dem Wind von der Pistenachse weg
- Der windzugekehrte Flügel wird angehoben

Die **Korrekturen** erfolgen durch den koordinierten Einsatz der primären Steuer:

- Das Bugrad darf beim Start mit Seitenwind nicht zu früh vom Boden abgehoben werden
- Die Ausbrechtendenz gegen den Wind wird mit dem Seitensteuer (Fuss) korrigiert.
  Flügel leicht gegen den Wind hängen lassen.
  Nach dem Abheben muss sofort gegen den Wind aufgekreuzt werden.
- Ein schiebendes Wiederaufsetzen nach dem LIFT-OFF muss vermieden werden;
  das Fahrwerk kann beschädigt werden
- Bei Seitenwind kann die Visierlinie auf der Triebwerkabdeckung für die Ausrichtung auf den Fernrichtpunkt im Anfangs-Steigflug nicht verwendet werden.
- Mit einem Ausschlag des Quersteuers gegen den Wind wird das Anheben des windzugekehrten Flügels verhindert.



Vorkehrungen bei Seitenwind

- ➢ Berechnung der aktuellen Seitenwindkomponente,
  Vergleich mit dem Maximalwert nach AFM
- ➢ Setzen der Flügelklappen nach AFM
- ➢ Quersteuer gegen den Wind halten
- ➢ nicht zu früh rotieren
- ➢ schiebendes Wiederaufsetzen vermeiden,
  Ausbrechtendenz einkalkulieren
- ➢ Fernrichtpunkt nach dem Start nicht über die Visierlinie anpeilen

12.7 Spezielle Verfahren / SPECIAL PROCEDURES

12.7.1 Gemischkontrolle für Start- und Steigflug

Wenn das AFM nichts anderes vorschreibt, wird die Gemischregulierung / MIXTURE bei Basis-Schulflugzeugen für Start und Anfangs-Steigflug auf Meereshöhe auf FULL RICH gestellt.

Beim Start auf höher gelegenen Flugplätzen muss das Gemisch vor dem Start möglicherweise korrigiert werden. Das Verfahren ist durch das AFM oder das Betriebshandbuch des Triebwerkes vorgegeben.

12.7.2 Kurzstartverfahren / SHORT FIELD TAKE-OFF Start mit maximaler Leistung / MAXIMUM TAKE-OFF PERFORMANCE

Die Verfahren und Leistungstabellen für Kurzstartverfahren / SHORT FIELD TAKE-OFF oder den Start mit maximaler Leistung / MAXIMUM TAKE-OFF PERFORMANCE müssen dem AFM entnommen werden.

12.7.3 Start auf weichem Untergrund / SOFT FIELD TAKE-OFF

Die Verfahren und Leistungstabellen für den Start auf weichem Untergrund müssen dem AFM entnommen werden.

12.8 Abnormale Situationen und Notlagen beim Start

12.8.1 Verfahren in abnormalen Situationen und Notlagen beim Start

In allen abnormalen Situationen und Notlagen im Zusammenhang mit dem Start sind ausschliesslich die Verfahren des AFM anzuwenden.

In abnormalen Situationen oder Notlagen während der Startphase ist es nicht möglich, eine CHECKLIST zu konsultieren. Deshalb müssen Sie diese Verfahren auswendig beherrschen. Sie werden im DEPARTURE BRIEFING erwähnt.

12.8.2 Startabbruch / REJECTED TAKE-OFF

Erreicht das Triebwerk beim Startlauf (TAKE-OFF RUN) die erforderliche Startleistung nicht, muss der Start sofort abgebrochen werden.

Fällt das Triebwerk vor dem Abheben aus oder kurz nachdem das Flugzeug die Piste verlassen hat, müssen Sie versuchen, das Flugzeug auf dem verbleibenden Teil der Piste zum Stillstand zu bringen. Auf kurzen Pisten steuern Sie das am besten geeignete Gelände in Startrichtung an.

Die Verfahren für den Fall eines Startabbruchs werden im DEPARTURE BRIEFING besprochen und festgelegt.

12.8.3 Triebwerkausfall nach dem Abheben ENGINE FAILURE AFTER TAKE-OFF

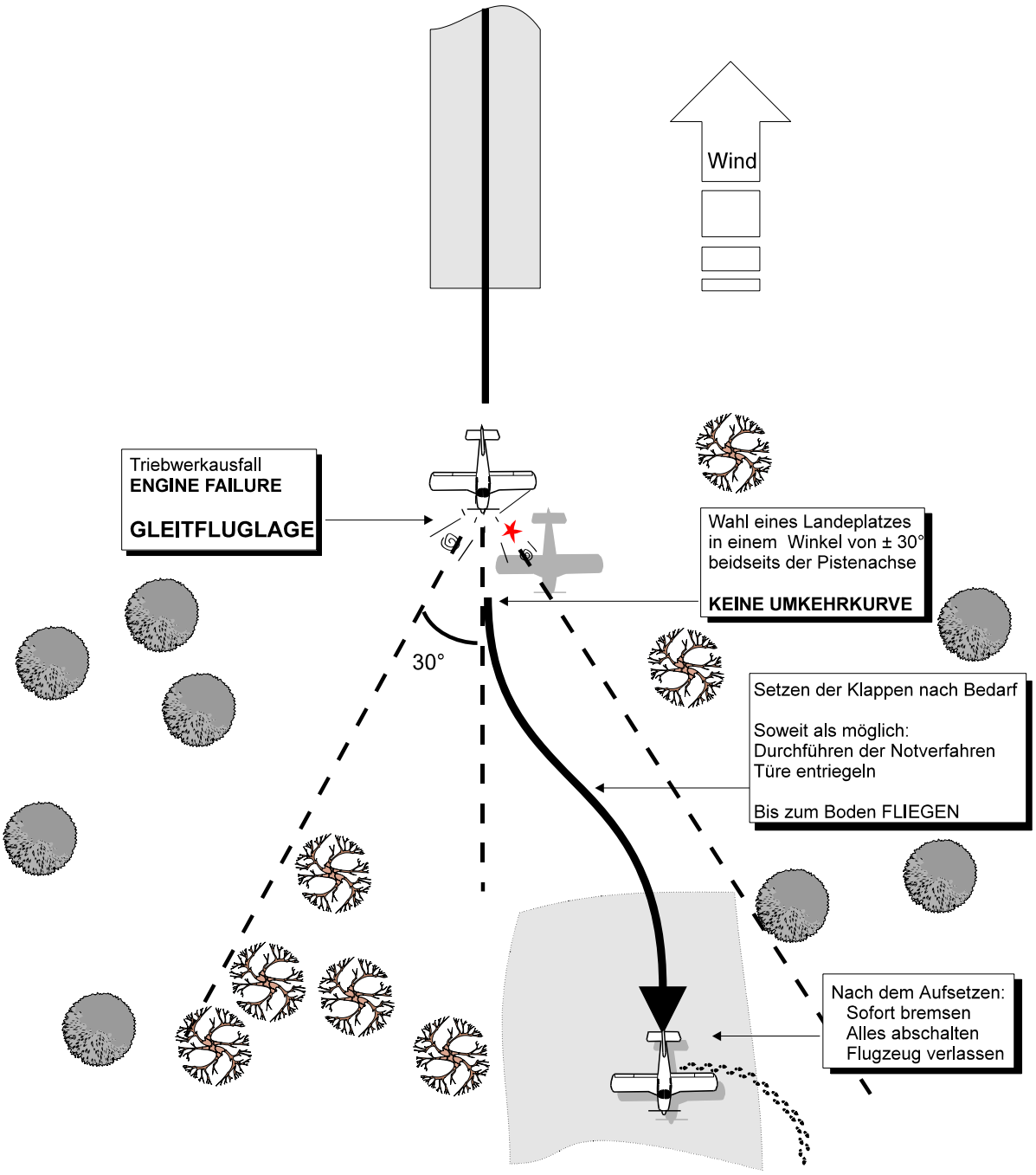
Bei einem Triebwerkausfall unmittelbar nach dem Start wird die verbleibende Höhe möglicherweise nicht ausreichen, um das ganze Standardverfahren für den Triebwerkausfall durchzuführen. Das Steuern des Flugzeuges in eine geeignete Richtung bis zum Boden hat deshalb vorrangige Bedeutung.

Die erste lebenswichtige Reaktion ist die sofortige Absenkung der Flugzeugnase und die Einnahme der Lage für bestes Gleiten / $V_{BEST\ GLIDE}$. Die Notlandung soll in einem Gelände von ± 30° beiderseits der Pistenachse erfolgen. Es werden nur noch Richtungsänderungen zum Ausweichen von Hindernissen oder in Richtung eines Ufers ausgeführt.

Bei jeder Notlandung muss das Flugzeug in flugfähigem Zustand auf den Boden oder auf das Wasser gebracht werden. Ein Absturz durch Geschwindigkeitsverlust aus geringer Höhe führt zu einer kaum überlebbaren Bodenberührung.

Das Verfahren für den Triebwerkausfall nach dem Start

Die Aktionen im Falle eines Triebwerkausfalles nach dem Start werden im DEPARTURE BRIEFING besprochen.

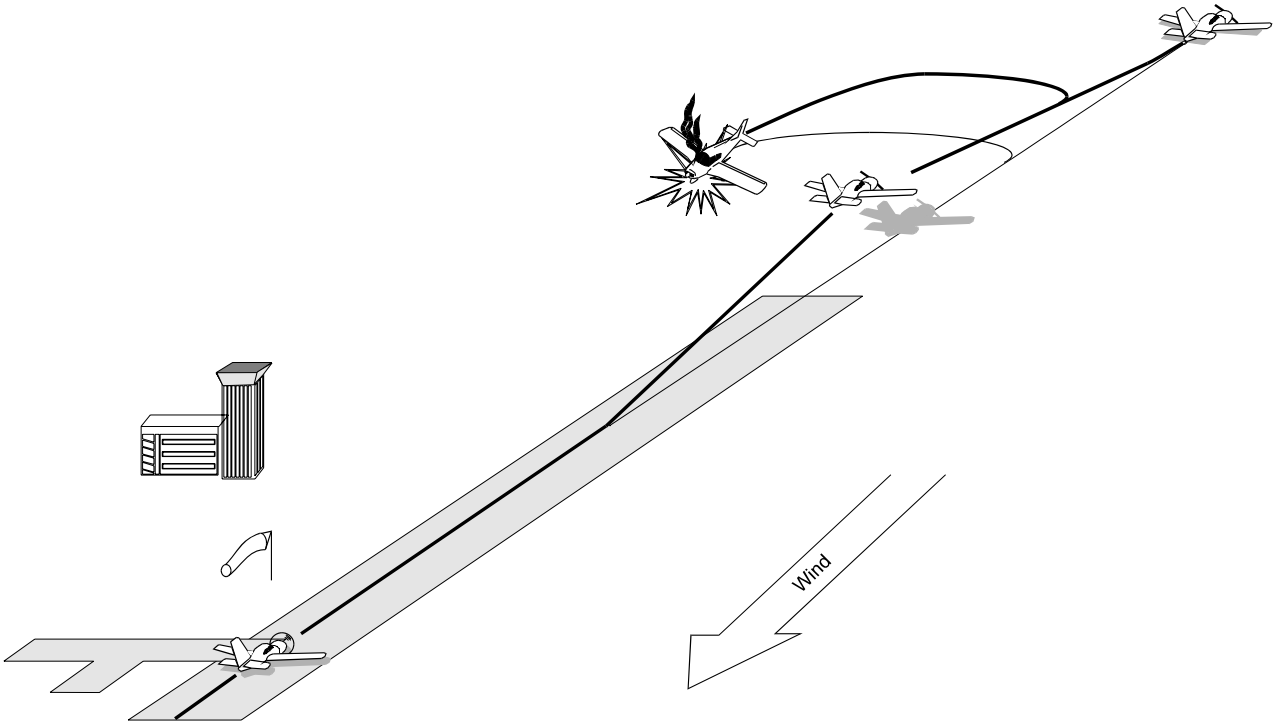


12.8.4 Keine Umkehrkurve nach dem Start / NO 180 DEGREE TURN AFTER TAKE-OFF

Der Begriff «Umkehrkurve nach dem Start»

Die «Umkehrkurve nach dem Start» ist das Umkehren und Eindrehen auf das Startgelände nach einem Triebwerkausfall in geringer Höhe. Dieses Manöver entspricht der instinktiven, aber möglicherweise falschen Reaktion jedes Piloten in dieser Lage.

Für die Umkehrkurve wird bedeutend mehr Höhe benötigt, als dies auf den ersten Blick erscheinen mag.



Erschwerende Faktoren für das Gelingen einer Umkehrkurve:

Die erforderliche (erhöhte) Geschwindigkeit für die Steilkurve ohne Triebwerkleistung wird mit einem grossen Höhenverlust erkauft.
Je stärker der Gegenwind beim Start, desto schwieriger die Umkehrkurve.

Durch die Umkehrkurve wird das Flugzeug aus der Achse des Startgeländes versetzt.

Es ist gefährlich nach einer Umkehrkurve mit Rückenwind zu landen. Auch wenn die Umkehrkurve gelingt, wird das Einteilen der Landung in der Regel durch den Einfluss des Rückenwindes zusätzlich erschwert !

12.9 AIRMANSHIP

12.9.1 Ausnützen der ganzen Pistenlänge

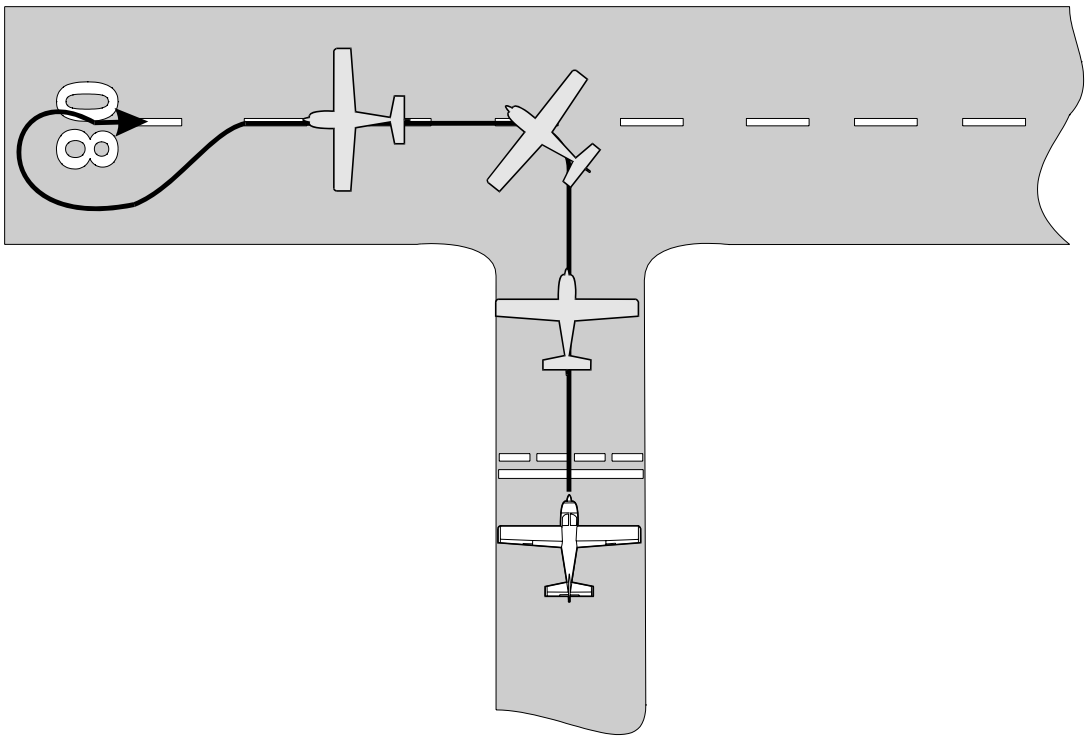
Für den Startlauf (TAKE-OFF RUN) soll nach Möglichkeit die ganze Pistenlänge zur Verfügung stehen. Auf verlängerten Pisten kann mit Erlaubnis der Flugverkehrsleitung auf der Piste zur Startposition zurückgerollt werden (BACK TRACK).

Angebote der Flugverkehrsleitung für den Start ab einer Rollwegeinmündung / INTERSECTION, dürfen nur bei sehr langen Pisten in Anspruch genommen werden. Folgende Kriterien sind zu beachten:

- Das Ausnützen der ganzen Pistenlänge ergibt eine Sicherheitsreserve
- Durch das Ausnützen der ganzen Pistenlänge wird jener Lärm vermindert, der bei tiefem Überflug flugplatznaher Gebiete entsteht

Sie allein sind verantwortlich für die Durchführbarkeit eines Startverfahrens

- **in Bezug auf ausreichende Pistenlänge**
- **den sicheren Überflug von Hindernissen!**



12.9.2 Ausschalten der LANDING LIGHTS nach dem Start

Der Zeitpunkt, bei welchem es sinnvoll ist, die Lichter nach dem Start auszuschalten, hängt von mehreren Faktoren ab:

- Flugsicht, Dunst, Gegenlichtsituation, Dämmerung
- Verkehrssituation:
  - dichter Platzrundenverkehr,
  - entgegenkommender, kreuzender Verkehr auf den Ausflugrouten

Sie entscheiden unter Berücksichtigung aller Faktoren, wann Sie die Lichter ausschalten.
Ob die Lichter ein- oder ausgeschaltet sind, überprüfen Sie beim CLIMB CHECK und später noch einmal im CRUISE CHECK.

12.10 Kontrollfragen

Wie heisst der vom Hersteller nachgewiesene maximale Wert für Start und Landung mit Seitenwind?

Wie kann man die Seitenwindkomponente für Start und Landung errechnen?

Was heisst RUNWAY CONDITIONS?

Was sind SURFACE CHARACTERISTICS?

Warum hat das Flugzeug eine Tendenz beim Start auszubrechen?

Wie heissen die dafür verantwortlichen Effekte?

Mit welchem Steuer wird die Richtung während des Startlaufes gehalten?

Warum müssen die Tragflächen während des Startlaufes möglichst horizontal gehalten werden?

Wie heisst die Bewegung am Höhensteuer, mit der das Flugzeug in die Startlage gebracht wird?

Auf welcher minimalen Höhe wird die erste Kurve im Anfangs-Steigflug eingeleitet, wenn keine anderen Vorschriften gelten?

Nach welchen Kriterien werden die Flügelklappen nach dem Start eingefahren?

Nach welchen Kriterien wird die AUXILIARY FUEL PUMP nach dem Start ausgeschaltet?

Wann werden die Landelichter ausgeschaltet?

13 Platzverkehr, Anflug, Landung / THE CIRCUIT, APPROACH AND LANDING

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

13 Platzverkehr, Anflug, Landung
THE CIRCUIT, APPROACH AND LANDING

13.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

13.0.1 Einleitung
13.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

13.1 Grundlagen: Die Platzrunde / AERODROME TRAFFIC CIRCUIT

13.1.1 Die Standardplatzrunde / STANDARD CIRCUIT

13.2 Anflug / APPROACH
Anfluggeschwindigkeiten / APPROACH SPEEDS
Anflugplanung / APPROACH PLANNING
Kontrollen für den Anflug / APPROACH CHECK

13.2.1 Definition Anflug
13.2.2 Informationsbeschaffung für das APPROACH BRIEFING
13.2.3 Konfigurationen und Fluggeschwindigkeiten für den Anflug / APPROACH CONFIGURATIONS, APPROACH SPEEDS
13.2.4 Berechnung der Anfluggeschwindigkeit V_{REF} und deren Toleranzen
13.2.5 Beispiel für die Berechnung der Anfluggeschwindigkeiten
13.2.6 Zuschläge zu V_{REF} für den Endanflug mit Wind / INCREMENTS TO V_{REF} FOR THE FINAL APPROACH WITH WIND
13.2.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Berechnung der minimalen Anfluggeschwindigkeiten mit V_{REF} / CALCULATION OF $V_{FINAL\ APP}$ WITH V_{REF}
13.2.8 Der Inhalt eines APPROACH BRIEFINGS
13.2.9 Das APPROACH BRIEFING beim Training von Platzrunden
13.2.10 Änderungen und Ergänzungen zum APPROACH BRIEFING
13.2.11 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Bekanntgabe der Absicht / APPROACH BRIEFING
13.2.12 Vorbereitung und Kontrollen für den Anflug / APPROACH PREPARATION, APPROACH CHECK
13.2.13 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Standardplatzrunde / STANDARD CIRCUIT

13.3 Anflugkonfiguration / APPROACH CONFIGURATION
Integration in den Platzverkehr / INTEGRATION INTO THE CIRCUIT

13.3.1 Reduktion der Fluggeschwindigkeit auf $V_{INIT\ APP}$
13.3.2 Integration in den Platzverkehr / INTEGRATION INTO THE CIRCUIT
13.3.3 Anflug von der Platzrundenseite : Integration 90°
13.3.4 Anflug von der «toten Seite / DEAD SIDE»: Integration 45°
13.3.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Integration in den Platzverkehr
INTEGRATION INTO THE CIRCUIT
13.3.6 Ausfahren der Flügelklappen für die Konfiguration INITIAL APPROACH
13.3.7 Die Position querab zur Pistenschwelle / ABEAM THRESHOLD
13.3.8 Koordination auf der Platzrunde, Wartekreise / ORBITS
13.3.9 Staffelung im Endanflug / SEPARATION IN FINAL

13.4 Sinkflug zur Landung / APPROACH DESCENT

13.4.1 Beginn des Sinkfluges zur Landung
13.4.2 Der Beginn des Sinkfluges beim direkten Anflug
13.4.3 Leistungsreduktion und Ausfahren der Flügelklappen im Sinkflug

13.5 Endanflug / FINAL

13.5.1 Erstellen der Endanflug-Konfiguration /
ESTABLISHING THE LANDING CONFIGURATION
13.5.2 Kontrollen im Endanflug / FINAL CHECK
13.5.3 Der Anflugwinkel
13.5.4 Das Pistenbild als Hinweis auf den Anflugwinkel

13.6 Steuertechnik im Endanflug

13.6.1 Steuertechnik zum Halten eines konstanten Anflugwinkels und einer gegebenen Fluggeschwindigkeit
13.6.2 PITCH / POWER PROPHYLAXIS
13.6.3 Die immobile Zone am Ende des Flugvektors
13.6.4 Verlegen der Anflugbahn /
DISPLACEMENT OF THE APPROACH FLIGHT PATH

**13.7 Ausschwebephase und Landung /
FLARE OUT PHASE AND LANDING**

13.7.1 Die Bedeutung des stabilisierten Endanfluges für die Landung
13.7.2 GATE, Zielpunkt, Ausschweben, Aufsetzen
13.7.3 Reduktion der Triebwerkleistung im GATE
13.7.4 Das Blickfeld während des Landevorganges
13.7.5 Bremsprüfung / BRAKE CHECK. Bremsen nach der Landung
13.7.6 Verfahren nach der Landung
13.7.7 Zusammenfassung / SUMMARY
Ausschweben / FLARE OUT, Aufsetzen / TOUCH DOWN

**13.8 Spezielle Verfahren
Fehlanflug-Verfahren / MISSED APPROACH
Fehllandung / MISLANDING
Abgebrochene Landung / BALKED LANDING
Durchstart / GO AROUND
Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten / STOP-AND-GO**

13.8.1 Fehlanflug-Verfahrens / MISSED APPROACH
13.8.2 Fehllandung / MISLANDING
13.8.3 Abgebrochene Landung / BALKED LANDING
13.8.4 Durchstart / GO AROUND
13.8.5 Zwei Ausgangslagen für den Durchstart
13.8.6 Steigflugkonfiguration / CLIMB CONFIGURATION nach GO-AROUND
13.8.7 Aufsetzen und Wiederstarten / TOUCH-AND-GO
13.8.8 Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten / STOP-AND-GO

**13.9 Spezielle Anflüge und Landungen:
Seitenwindanflug und -landung /
CROSSWIND APPROACH AND LANDING**

13.9.1 Die Vorbereitung
13.9.2 Seitenwindkorrektur beim Eindrehen in den Endanflug
13.9.3 Seitenwindkompensation im Endanflug /
CROSSWIND COMPENSATION ON FINAL
13.9.4 Ausschweben und Aufsetzen mit Seitenwind /
CROSSWIND FLARE OUT AND LANDING

**13.10 Spezielle Anflüge und Landungen:
Anflug und Landung mit Flügelklappenstellung 0° /
ZERO FLAPS APPROACH AND LANDING**

13.10.1 Erzeugung des Auftriebes beim Anflug mit ZERO FLAPS
13.10.2 Bestimmen der Geschwindigkeit für den Anflug mit ZERO FLAPS
13.10.3 Landung mit ZERO FLAPS
13.10.4 Durchstartverfahren nach einem Anflug mit Flügelklappenstellung 0° /
GO AROUND AFTER FOLLOWING A ZERO FLAPS APPROACH

13.11 Spezielle Anflüge und Landungen
Hohe und tiefe Platzrunden /
HIGH AND LOW CIRCUITS

13.11.1 Die Gewöhnung des Piloten an visuelle Referenzen einer Platzrunde
13.11.2 Gründe für das Training von hohen und tiefen Platzrunden
13.11.3 Durchführung der Übung
13.11.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Hohe und tiefe Platzrunden /
HIGH AND LOW CIRCUITS
13.11.5 Optische Täuschungen auf hohen und tiefen Platzrunden /
OPTICAL ILLUSIONS ON HIGH AND LOW CIRCUITS

13.12 AIRMANSHIP

13.12.1 Alle An- und Abflüge enthalten Elemente der Standardplatzrunde
13.12.2 Die Übersicht beim Anflug und bei der Landung
13.12.3 Das SCANNING während des APPROACH CHECKS

13.13 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

13.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

13.0.1 Einleitung

In den vorangegangen Übungen haben Sie die Verfahren einzeln durchgeführt, welche bei Start und Landung vorkommen. Jetzt werden diese Schritte in eine systematische Abfolge gebracht.

Die Platzrunde / CIRCUIT besteht aus einem Start, dem Steigflug, den Übergängen in den reduzierten Horizontalflug und in den leistungsunterstützten Sinkflug, sowie einer Landung.

Die Platzrunde enthält alle Elemente der vier Basisübungen / FOUR FUNDAMENTALS, des Langsamfluges und die schwierigen Phasen des Startes und der Landung. Mit dem Training der Platzrunde beginnen Sie erst, wenn Sie die vier Basisübungen beherrschen. Wenn diese im erforderlichen Umfang automatisiert sind, so wird das Steuern des Flugzeuges und die Ausführung der Verfahren nicht mehr Ihre volle Konzentration in Anspruch nehmen. Dadurch gewinnen Sie freie Kapazität. Diese verwenden Sie für die Luftraumbeobachtung, die Berücksichtigung des Windes bei der Steuerkursbestimmung auf allen Segmenten der Platzrunde und für die Koordinierung Ihres Fluges mit anderem Flugverkehr.

Dazu müssen Sie in der Lage sein, Standortmeldungen über RTF richtig abzusetzen und die ankommenden Meldungen zu verstehen und zu interpretieren.

Ab- und Anflugverfahren als Teile der Platzrunde / CIRCUIT

Alle Ab- und Anflugverfahren beinhalten Teile des CIRCUITS, wenigstens den Anfangssteigflug oder den Endanflug. Wenn der weitere Flugweg vom oder zum Flugplatz nicht dem Ablauf des CIRCUITS entspricht, so werden die Standard-Verfahren an entsprechenden Positionen und in etwa gleichen Abständen zur Piste durchgeführt. Die konsequente Anwendung von Standard-Verfahren erleichtert die Operation auf fremden Flugplätzen. Sie ermöglichen stabilisierte Anflüge ohne Kenntnis der lokalen Referenzen.

Die Manipulationen, die Durchführung der Verfahren und deren Kontrolle üben Sie bis zur fehlerfreien Durchführung in einem MOCK-UP oder im Flugzeug am Boden.

Standardplatzrunde vs. lokale Platzrunde

Der erste Teil dieses Ausbildungsblocks besteht aus dem Erarbeiten einer Standardplatzrunde in grosser Höhe, ausserhalb der Kontrollzone oder des Flugplatzbereiches. Dabei erlangen Sie ein Weg- / Zeitgefühl für die einzelnen Segmente und Sie erkennen die Referenzen am Flugzeug, welche für die Bestimmung der Fluglage verwendet werden. In einer zweiten Phase passen Sie die Parameter der Standardplatzrunde an die lokalen Verhältnisse des Flugplatzes an. Das sind

die Höhe des DOWNWIND, sein horizontaler Abstand zur Piste,
die Ausrichtung des Anfangs-Steigfluges,
des CROSSWIND und der BASE, geografisch und in Bezug auf den Steuerkurs
die Ein- und Ausflugrouten.

13.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ABEAM THRESHOLD ..... - Position querab zur Pistenschwelle
AERODROME TRAFFIC CIRCUIT..... - Platzrunde
AIMING POINT ..... - Zielpunkt / Ende des Flugvektors im Anflug

AIR TRAFFIC CONTROL ..... - Flugverkehsleitstelle
AIR TRAFFIC CONTROLLER ..... - Flugverkehrsleiter
ANGLE OF ATTACK / AOA ..... - Anstellwinkel
ANTISKID SYSTEM..... - Antiblockiersystem

APPROACH ..... - Anflug
- APPROACH BRIEFING ..... - verbale Zusammenfassung der Anflugplanung
- DIRECT APPROACH..... - direkter Anflug ohne Platzrunde
- FINAL APPROACH..... - Endanflug
- STRAIGHT IN APPROACH ... - geradliniger Anflug auf der Pistenachse

APPROACH SPEEDS ..... - Anflug-Geschwindigkeiten
- V_{REF} ..... - Basis für die Berechnung der Anflug-Geschwindigkeiten (1,3 x V_{S0})
- $V_{FINAL\ APP}$ ..... - Endanflug-Geschwindigkeit
- $V_{INITIAL\ APP\ (INIT\ APP)}$..... - Anfangs-Anflug-Geschwindigkeit
- $V_{INTERMEDIATE\ APP\ (INTER\ APP)}$ ..... - Zwischen-Anflug-Geschwindigkeit
- $V_{MINIMUM\ APP\ (MNM\ APP)}$..... - Minimum-Anflug-Geschwindigkeit

CIRCUIT ..... - Platzrunde oder Teile davon
- BASE (LEG) ..... - Queranflug (-teil)
- CROSSWIND (LEG) ..... - Querabflug (-teil)
- DOWNWIND (LEG)..... - Gegenanflug (-teil)
- FINAL ..... - Endanflug
- LOCAL CIRCUIT ..... - Lokale Platzrunde
- STANDARD CIRCUIT..... - Standardplatzrunde
- UPWIND (LEG) ..... - Gegenwind (-teil) (wird nur noch selten im Anflug verwendet)

CROSSWIND..... - Seitenwind
CROSSWIND COMPENSATION ..... - Seitenwindkompensation
FLARE OUT ..... - Ausschweben
FLIGHT PATH..... - Flugbahn
GATE ..... - «Fenster» Beginn des Abflachvorganges bei der Landung
GLIDE PATH..... - Gleitweg
INTEGRATION..... - Einfügen
LOW CEILING..... - Wolkenuntergrenze
MISLANDING..... - Fehllandung

MISSED APPROACH ..... - Abgebrochener Anflug
- BALKED LANDING ..... - Abgebrochene Landung
- GO AROUND ..... - Durchstartverfahren

ORBIT ..... - Wartekreis
OVERSHOOT ..... - Überschiessen einer Auffanglinie

PAPI / **P**RECISION **A**PPROACH **P**ATH **I**NDICATOR..... - Präzisions-Anflugwinkel-Anzeige
POSITION REPORT ..... - Übertrag der Position
RUNWAY ..... - Piste
STOP-AND-GO..... - Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten
TOUCH-AND-GO..... - Aufsetzen und Wiederstarten
TOUCH DOWN (ZONE) ..... - Aufsetzen, Aufsetzfläche
THRESHOLD..... - Aufsetzfläche
WIND CORRECTION ANGLE / WCA..... - Wind-Korrektur-Winkel (Vorhalte-Winkel)

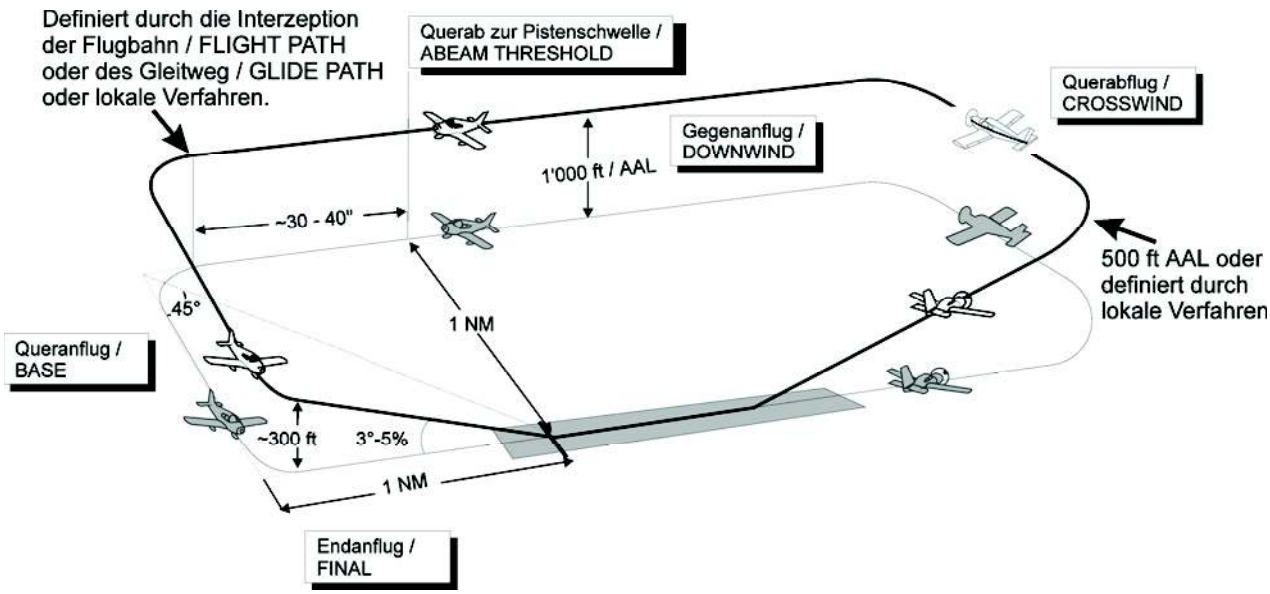
13.1 Grundlagen
Die Platzrunde / AERODROME TRAFFIC CIRCUIT

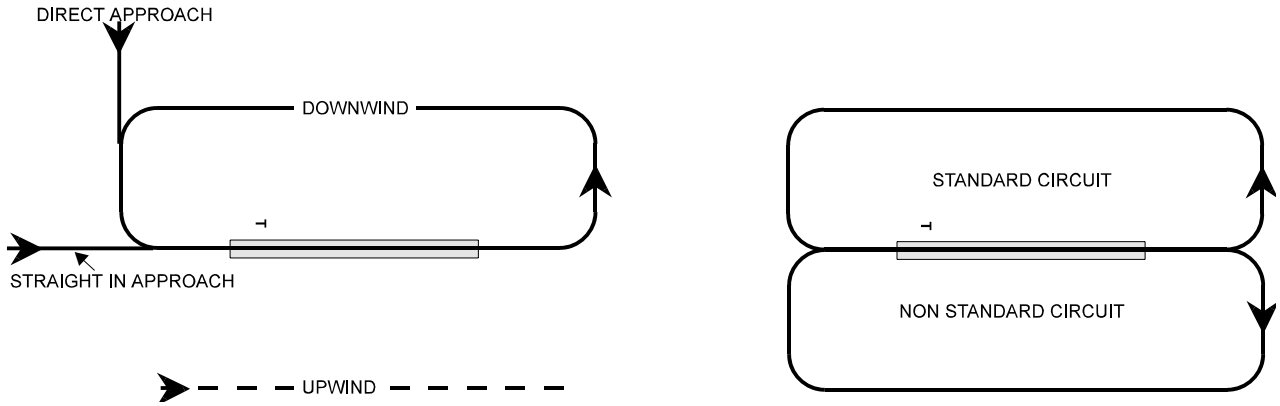
13.1.1 Die Standardplatzrunde / STANDARD CIRCUIT

Die Standardplatzrunde ist der Weg des Flugzeuges im Raum mit idealer geometrischer Form. Für jedes Segment und jeden Punkt ist festgelegt:

Position
Länge
Höhe über dem Bezugspunkt des Flugplatzes (AAL)
Abstand zur Piste oder Bezugspunkten der Landefläche.

Ein Vergleich zwischen der Standardplatzrunde und dem lokalen Verfahren zeigt die Unterschiede und die Art und Grösse der Abweichung. Dadurch wird die Berechnung der notwendigen Korrekturen für jedes lokale Verfahren möglich.


Definiert durch die Interzeption der Flugbahn / FLIGHT PATH oder des Gleitweg / GLIDE PATH oder lokale Verfahren.
Querab zur Pistenschwelle / ABEAM THRESHOLD
Querabflug / CROSSWIND
Gegenanflug / DOWNWIND
1'000 ft / AAL
~30 - 40"
45°
1 NM
500 ft AAL oder definiert durch lokale Verfahren
Queranflug / BASE
~300 ft
3°-5%
1 NM
Endanflug / FINAL



13.2 Anflug / APPROACH
Anfluggeschwindigkeiten / APPROACH SPEEDS
Anflugplanung / APPROACH PLANNING
Kontrollen für den Anflug / APPROACH CHECK

13.2.1 Definition Anflug

Mit dem Begriff Anflug wird üblicherweise der ganze Ablauf vom Beginn des Sinkfluges bis zur Landung bezeichnet. Das sind der Sinkflug von der Reiseflughöhe, die Integration in den Platzverkehr und der Landeanflug.

In Bezug auf die Verfahren kann der Anflug in mehrere markante Phasen unterteilt werden:

- Ein berechneter Reisesinkflug geht dem eigentlichen Anflugverfahren voraus. In dieser Phase führen Sie das APPROACH BRIEFING durch.

- Der DESCENT CHECK, in welchem Kontrollen der Systeme und Instrumente sowie Vorbereitungen für den Anflug durchgeführt werden.

- Der APPROACH CHECK, der Geschwindigkeitsabbau, die Integration in den CIRCUIT oder das direkte Anflug-Verfahren, verbunden mit dem Ausfahren der Auftriebshilfen.

- Der Flugweg des CIRCUITS. Er führt über verschiedene Segmente zum Endanflug /FINAL.

- Die möglichst stabile Flugbahn / FLIGHT PATH oder der Gleitweg / GLIDEPATH im Endanflug / FINAL bis zum GATE, das heisst bis zu dem Punkt, an welchem die Ausschwebephase / FLARE OUT PHASE und die Landung beginnt.

13.2.2 Informationsbeschaffung für das APPROACH BRIEFING

Mit dem APPROACH BRIEFING geben Sie Ihre Absichten und Ihren Plan über den Ablauf des Anfluges bekannt. Sie legen Flugweg, Flughöhen, Geschwindigkeiten und das Durchstartverfahren fest. Sie machen Anmerkungen zu allen Informationen, die Sie sich bereits beschafft haben. Umfang und Vorbereitung des APPROACH BRIEFING's richten sich nach der Art des Anfluges und nach der aktuellen Situation, wie Sicht und Wetter, Gegen-, Seiten-, Rückenwindkomponenten, Zustand und Länge der zur Verfügung stehenden Piste, der Rollwege, etc.

Zu den notwendigen Informationen gehören Angaben über RWY IN USE, METEO (WX), QNH, den übrigen Flugverkehr etc. Sie beschaffen diese Informationen über RTF, durch Beobachtung, Interpretation der Wetterkarten etc.:

Beschaffung im Flug über RTF

für einen kontrollierten Flugplatz:

- Abhören des ATIS / VOLMET
- Anfrage an das FIC über die INFORMATION FREQUENCY
- Anfrage an die Flugverkehrsleitung
- Mithören des Funkverkehrs

für einen unkontrollierten Flugplatz mit aktiver AFIS-Frequenz:

- Mithören des AFIS
- Informationen von Piloten anderer Flugzeuge im CIRCUIT
- Bestätigung der Beobachtung ausgelegter Signale, des Lande-T etc.

Beschaffung durch Beobachtung, Interpretation der Wetterkarten

für einen unkontrollierten Flugplatz ohne aktive AFIS-Frequenz:

- Verwendung des lokalen QNH des Fluginformationsdienstes
- Planung des Anfluges entsprechend der aktuellen Wettersituation
- Bestätigung der Landerichtung durch Beobachtung des Lande-T, des Windsackes oder Rauchfahnen etc.

Das BRIEFING für den Anflug auf den bekannten Startflugplatz nach einem Lokalflug fällt kürzer aus als das BRIEFING für den Anflug auf einen unbekannten Flugplatz im Rahmen eines Navigationsfluges.

13.2.3 Konfigurationen und Fluggeschwindigkeiten für den Anflug / CONFIGURATIONS AND SPEEDS FOR APPROACH

Für die verschiedenen Segmente des Anfluges sind Konfigurationen und Fluggeschwindigkeiten festgelegt. Die Zuschläge für maximale Querlagen in den verschiedenen Segmenten des Anfluges sind darin berücksichtigt.

Abweichungen von minimalen Fluggeschwindigkeiten werden durch systematische Änderungen der Triebwerkleistung korrigiert.

13.2.4 Berechnung der Anfluggeschwindigkeit V_{REF} und deren Toleranzen

Die minimale Fluggeschwindigkeit im Endanflug ist V_{S0} x 1,3.
Sie heisst Referenzgeschwindigkeit. Alle Anfluggeschwindigkeiten werden mit V_{REF} und einem Zuschlag angegeben. Wenn das AFM keine anders lautenden Angaben macht, können die Anfluggeschwindigkeiten durch Multiplikation der V_{S0} mit einem Faktor errechnet werden. Für die meisten Leichtflugzeuge kann mit den Faktoren der unten stehenden Tabelle gearbeitet werden. Die V_{REF} muss am GATE, in entsprechendem Abstand zur Pistenschwelle, in einer Höhe von 15 M / 50 ft über der Landefläche erreicht werden.

Geschwindigkeitsangaben für die Anflug-Segmente werden mit V_{REF} und dem entsprechenden Zuschlag gemacht.

Fluggeschwindigkeit	Segment / Bedingungen	Berechnung / Faktor
$V_{INIT\ APP}$	Integration in die Platzrunde / den DOWNWIND	$V_{S0} \times 1{,}8$ - 2,0
Das Ausfahren der Auftriebshilfen muss mit dieser Fluggeschwindigkeit möglich sein.		
$V_{INTER\ APP}$	Sinkflug bis Ende FINAL TURN	$V_{S0} \times 1{,}5$
$V_{FINAL\ APP}$	Endanflug / FINAL	$V_{S0} \times 1{,}3$

Toleranzen nach JAR-FCL 1 (1.130 & 1.135 Subpart C)

In den JAR sind sehr grosszügige Toleranzen für Flugprüfungen definiert. In der praktischen Ausbildung ist jedoch auf möglichst enge Toleranzen zu achten, da grosse Abweichungen, z.B. im Anflug, zu grossen Problemen bei der nachfolgenden Landung führen.

Als Richtwert gelten: im Endanflug +/- 5 kts, in allen anderen Situationen + 10 / - 5 kts

13.2.5 Beispiel für die Berechnung der Anfluggeschwindigkeiten

Für das Flugzeug gilt nach AFM eine V_{S0} von 50 KTS

Die **V_{REF}** beträgt in diesem Fall = **V_{S0} x 1,3 = 65 KTS**

Die minimalen Fluggeschwindigkeiten für die Anflugsegmente sind in diesem Beispiel:

Fluggeschwindigkeit	Berechnung				Zuschlag
$V_{INIT\ APP}$	(V_{S0} x 2	=	100 KTS)	=	**V_{REF} + 35**
$V_{INTER\ APP}$	(V_{S0} x 1,5	=	75 KTS)	=	**V_{REF} + 10**
$V_{FINAL\ APP}$	(V_{S0} x 1,3	=	65 KTS)	=	**V_{REF}**

13.2.6 Zuschläge zu V_{REF} für den Endanflug mit Wind/ INCREMENTS TO V_{REF} FOR THE FINAL APPROACH WITH WIND

Korrekturfaktoren für Wind, Böen

Die $V_{FINAL\ APP}$ wird den aktuellen Verhältnissen angepasst.
Folgende Einflüsse müssen korrigiert werden (Richtwerte):

Wind / Böen:

Gegenwind über 10 KTS:	Erhöhung um 1/3 der Gegenwindkomponente,
Seitenwind:	Erhöhung um 1/3 der Gegenwindkomponente, Einschränkungen für max. Flügelklappenstellung bei Seitenwind beachten !
Böen / Turbulenzen:	Erhöhung um die Differenz zwischen der konstanten Gegenwindkomponente und den geschätzten oder gemessenen Böenspitzen / Turbulenzen.
	Korrekturen für die Gegenwindkomponente und Böen werden nicht kumuliert. Der grössere der beiden errechneten Werte ist zu verwenden.

Beispiel: Gegenwindkomponente 20 KTS
Böenspitzen 30 KTS

Der Gegenwind von 20 KTS ergibt eine Erhöhung von 7 KTS,
Böen zwischen 20 und 30 KTS ergeben eine Erhöhung von 10 KTS:

Mit einer Korrektur von 10 KTS für die Böenspitzen ist auch die
für den Gegenwind notwendige Erhöhung abgedeckt:

Die $V_{FINAL\ APP}$ wird um 10 KTS erhöht.

13.2.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Berechnung der Anfluggeschwindigkeiten mit V_{REF} / CALCULATION OF $V_{FINAL\ APP}$ WITH V_{REF}

Lernziel: Sie können die Anfluggeschwindigkeiten für das zu Ihrer Schulung benützte Basis-Schulflugzeug berechnen.

Flugzeugtyp: _____

Berechnung der Zuschläge: (Bleiben für den betreffenden Flugzeugtyp immer gleich)

V_{S0} für MTOM gemäss AFM: _____ KIAS

Zuschlag für DOWNWIND $V_{INIT\ APP}$

V_{S0} für MTOM x 2,0 – V_{S0} für MTOM x 1,3 = _____ KIAS ❷

Zuschlag für BASE $V_{INTER\ APP}$

V_{S0} für MTOM x 1,5 – V_{S0} für MTOM x 1,3 = _____ KIAS ❸

❷und ❸ werden auf 5 KTS gerundet.

Berechnung der Anfluggeschwindigkeiten (Konfiguration _____)

V_{S0} aktuelle Landemasse =_____ KIAS

V_{REF} = V_{S0} aktuelle Landemasse x 1,3 =_ _____ x 1,3 = _____KIAS ❶

DOWNWIND

$V_{INIT\ APP}$ = V_{REF} ❶ + Zuschlag DOWNWIND ❷ = _____ +_____KIAS *

BASE

$V_{INTER\ APP}$ = V_{REF} ❶ + Zuschlag BASE ❸ =_____ +_____ KIAS

FINAL

$V_{FINAL\ APP}$ = V_{REF} ❶ =_____ KIAS *

Berechnung der Anfluggeschwindigkeiten (Konfiguration _____)

V_{S0} aktuelle Landemasse =_____ KIAS

V_{REF} = V_{S0} aktuelle Landemasse x 1,3 =_ _____ x 1,3 = _____KIAS ❶

DOWNWIND

$V_{INIT\ APP}$ = V_{REF} ❶ + Zuschlag DOWNWIND ❷= _____ +_____KIAS *

BASE

$V_{INTER\ APP}$ = V_{REF} ❶ + Zuschlag BASE ❸ =_____ +_____ KIAS

FINAL

$V_{FINAL\ APP}$ = V_{REF} ❶ = _____ KIAS *

***** Sind nach AFM andere Geschwindigkeiten vorgegeben, so sind diese einzuhalten.

13.2.8 Der Inhalt eines APPROACH BRIEFINGS

Das APPROACH BRIEFING führen Sie in einer allen Besatzungsmitgliedern geläufigen und verständlichen Sprache durch.

Flugplatz / AERODROME, **Höhe / ELEV**
Piste im Gebrauch / RUNWAY IN USE .....

Flugweg und Höhen / ROUTING AND ALTITUDES:	Die Angaben der VAC in Bezug den Flugweg und die Flughöhen müssen Sie memorisieren. Aus Gründen der Lärmverminderung wählen Sie den kürzesten Flugweg für den Anflug. Die VAC bleibt griffbereit.
Fluggeschwindigkeiten / SPEEDS:	Die Anfluggeschwindigkeiten legen Sie unter Berücksichtigung der Böen, Gegen-, Rücken- und Seitenwindkomponenten fest.

Durchstart Verfahren / MISSED APPROACH PROCEDURE:	Im Falle eines GO AROUND bleibt keine Zeit, um das festgelegte Verfahren aus der VAC herauszulesen. Der Ablauf des GO AROUND-Verfahrens für die anzufliegende Piste und das ROUTING zum Ausweichflugplatz legen Sie im APPROACH BRIEFING fest.

13.2.9 Das APPROACH BRIEFING beim Training von Platzrunden

Bei mehreren Platzrunden in Folge kann das APPROACH BRIEFING mit dem DEPARTURE BRIEFING vor dem Start zusammengefasst oder vereinfacht werden.

13.2.10 Änderungen und Ergänzungen zum APPROACH BRIEFING

Beim Auftreten wesentlicher Änderungen, beispielsweise bei einem Wechsel der Landerichtung während des Abfliegens einer Platzrunde, müssen Sie die Konsequenzen analysieren und Ihren Entschluss bekanntgeben:

Beispiel:
Änderung und Ergänzung zum APPROACH BRIEFING:

Pistenwechsel:	- Anflug und Landung geändert auf Piste XY
Konsequenzen:	- Der Aufsetzpunkt für die Piste XY befindet sich in der Pistenmitte. Der verbleibende Teil der Piste ist zu kurz für das Manöver STOP-AND-GO.
Entschluss:	- FULL STOP statt STOP-AND-GO

13.2.11 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Bekanntgabe der Absicht / APPROACH BRIEFING

Lernziel: Sie können ein APPROACH BRIEFING für Ihren Trainings-Flugplatz selbständig und vollständig durchführen.

APPROACH BRIEFING

For (APT) ..... RWY .....

.....

NAV / COM .....

ROUTING / POINTS & ALTITUDES / SPEEDS .....

.....

.....

.....

MISSED APPROACH PROCEDURE .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SKETCH OF THE CIRCUIT

13.2.12 Vorbereitung und Kontrollen für den Anflug / APPROACH PREPARATION, APPROACH CHECK

Mit diesen Kontrollen, die auch Manipulationen beinhalten, bereiten Sie das Flugzeug operationell und technisch für den Anflug vor. Beim Anflug auf einen Flugplatz führen Sie diese Kontrollen zu Ihrem eigenen Vorteil vor dem Einflug in den Flugplatzbereich durch. Beim Platzrunden Fliegen beginnen Sie damit möglichst früh auf dem Gegenanflug / DOWNWIND. Spätestens an der Position ABEAM THRESHOLD muss der APPROACH CHECK abgeschlossen und die APPROACH CONFIGURATION erstellt sein.

Mit dem APPROACH CHECK bereiten Sie das Flugzeug für den Anflug vor. **Die Kontrollen sind nach den Systemen des Flugzeuges gegliedert.** Der Umfang des APPROACH CHECKS richtet sich nach Flugzeugklasse, Flugzeugtyp und dessen Ausrüstung. Mit dem Basis-Schulflugzeug können Sie den APPROACH CHECK - ohne widersprechende Angaben aus dem AFM - nach folgender Systematik durchführen:

Beispiel :

APPROACH CHECK

1	Altimeter	SET QNH	1	Altimeter & Lights
2	Landing light	ON	2	
3	Electric fuel pump	ON	3	Fuel
4	Fuel quantity	CHECKED	4	
5	Fuel selector	FULLER TANK	5	
6	Mixture	RICH / AS REQUIRED	6	
7	Carburetor heat	ON	7	Engine

APPROACH CHECK COMPLETED

13.2.13 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Standardplatzrunde / STANDARD CIRCUIT

Lernziel: Sie können eine imaginäre Standardplatzrunde im Übungsraum unter Anwendung der Standard-Verfahren korrekt abfliegen.

Erarbeitung der Parameter für die Standardplatzrunde

Die angegebenen Geschwindigkeiten beziehen sich auf den Flugzeugtyp: _____

1	**TAKE-OFF / CLIMB**	Steigflugkonfiguration	Leistung _____ V_X _____ /_____ V_Y _____ /_____
2	**Clear of Obstacles**	FLAPS UP TRIM CLIMB CHECK	
3	**First Turn**	MNM 500 ft AAL	
4	**LEVEL OFF**	1000 ft AAL $V_{INIT APP}$ _____/_____ V_{REF} + _____	

Die Leistungsreduktion erfolgt auf einen masseabhängigen Referenzwert.
Nach der Stabilisation oder dem Erkennen eines Trendes wird dieser angepasst.

5	**DOWNWIND**	Parallel zur Piste, Abstand ca. 1 NM	
6	**APPROACH CHECK**	TO BE COMPLETED	
7	**ABEAM THR**	TIME CHECK, Speed below V_{FE} FLAPS FOR APPROACH	_____ ° / Stufe: _____
8	**BASE LEG**	Eindrehen bei 45° zum THR Der Flugweg der BASE verläuft rechtwinklig zur Anflugachse Beginn des Sinkfluges bei __° zum THR, gleichzeitig Reduktion der Triebwerkleistung, Referenzwert _____ $V_{INTER APP}$ _____ / _____ V_{REF} + _____ Flügelklappen	_____ ° / Stufe: _____
9	**FINAL**	Eindrehen in den FINAL MNM 500 ft AAL FLAPS FULL DOWN FINAL CHECK $V_{FINAL APP}$ (ohne Wind)	_____ / _____ V_{REF}
10	**GATE**	Beginn des Abflachvorganges Höhe des GATE über THR	_____ft / m
11	**THRESHOLD**	Konfiguration:	_____
12	**GO AROUND**	nach Standard-Verfahren	

13.3 Anflugkonfiguration / APPROACH CONFIGURATION Integration in den Platzverkehr / INTEGRATION INTO THE CIRCUIT

13.3.1 Reduktion der Fluggeschwindigkeit auf die $V_{INIT\ APP}$

Vor der Integration in den Platzverkehr muss die Fluggeschwindigkeit durch eine Leistungsreduktion auf $V_{INIT\ APP}$ abgebaut werden.

Der Horizontalflug auf dem DOWNWIND ist geschwindigkeitskontrolliert / SPEED CONTROLLED zu fliegen, sobald das Flugzeug in Anflugkonfiguration gebracht wird.

Ähnliche Geschwindigkeiten auf der Platzrunde erleichtern die Koordination des Verkehrs für Piloten und Flugverkehrsleiter. Sie vermindern die Gefahr des Aufschliessens zum übrigen Flugverkehr.

13.3.2 Integration in den Platzverkehr / INTEGRATION INTO THE CIRCUIT

Mit Ausnahme von Platzrundenflügen wird der APPROACH CHECK vor der Integration in den Platzverkehr abgeschlossen. Er wird bereits vor dem Einflugpunkt, oder in angemessenem Abstand zur Platzrunde ausgeführt. Die Integration in die Platzrunde erfolgt nach dem lokalen Verfahren auf der VAC oder nach einem Standard-Integrationsverfahren.

Aus Sicherheitsgründen darf nur vor und im Verlauf des Integrations-Verfahrens aber nicht im DOWNWIND, abgesunken werden.

Die im VFR-Manual publizierten Anflugkarten sind in der Regel verbindlich. Die eingezeichneten Flugwege sind genau einzuhalten. Nicht auf allen Flugplätzen werden dabei die gleichen Regeln angewandt. „Politisches“ fliegen (das vermeiden von Lärm in der Flugplatzumgebung) zwingen die Flugplatzbetreiber immer mehr zur Anwendung von lokalen Verfahren.

Direkter Anflug (VVR Art. 22)

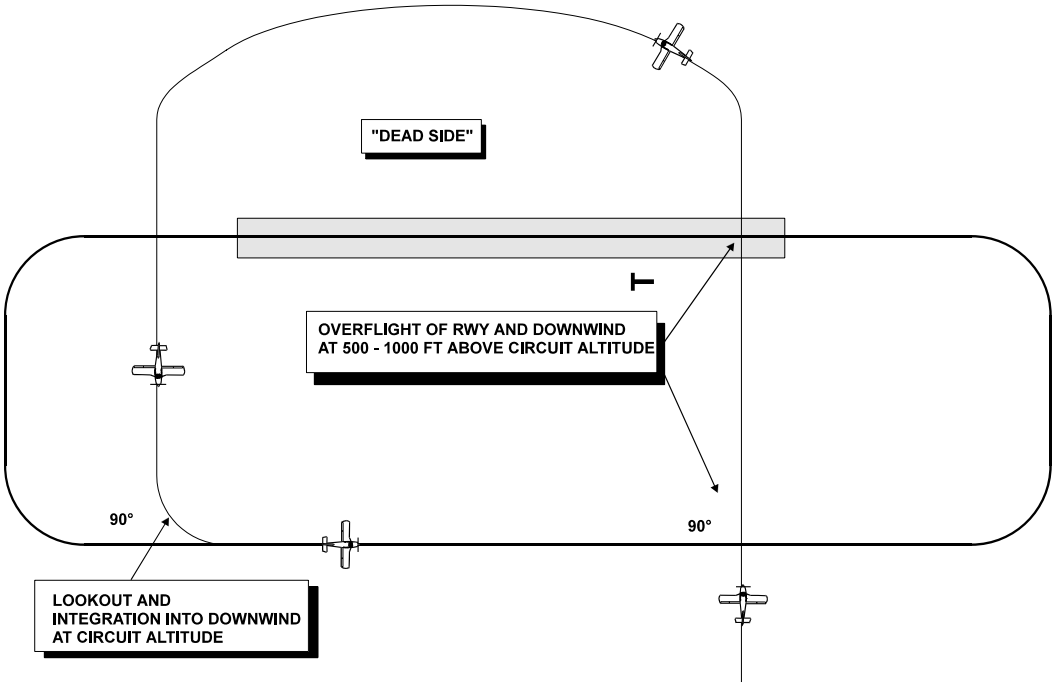
Ein direkter Anflug wird normalerweise nur auf kontrollierten Flugplätzen auf Anweisung der Platzverkehrsleitung durchgeführt. Auf einzelnen Flugplätzen mit wenig Flugverkehr ist der direkte Anflug auch ohne Leitstelle möglich.

Voraussetzungen für einen direkten Anflug:

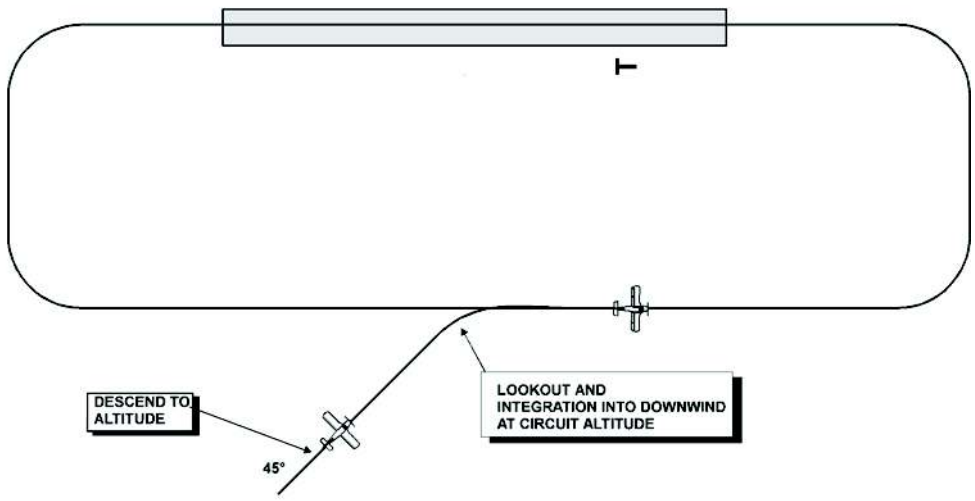
Für den Piloten dürfen keine Unklarheiten in Bezug auf Position und Bewegungsrichtung des übrigen Verkehrs bestehen. Informationen über Pistenrichtung und Flugverkehr, die nicht von einer Flugverkehrsleitstelle (TWR) stammen, müssen vom Piloten durch eigene Beobachtung verifiziert werden (Überflug und Prüfen des Signalplatzes).

13.3.3 Anflug von der Platzrundenseite

Der Gegenanflug / DOWNWIND wird mit einer Überhöhung von 500 - 1000 ft überflogen. Nach Feststellung der Landerichtung wird unter ständiger Beobachtung des Luftraumes auf der «toten Seite» auf Platzrundenhöhe abgesunken. Die Integration erfolgt in einem Winkel von 90°, auf der Innenseite des CIRCUITS, parallel zum CROSSWIND.

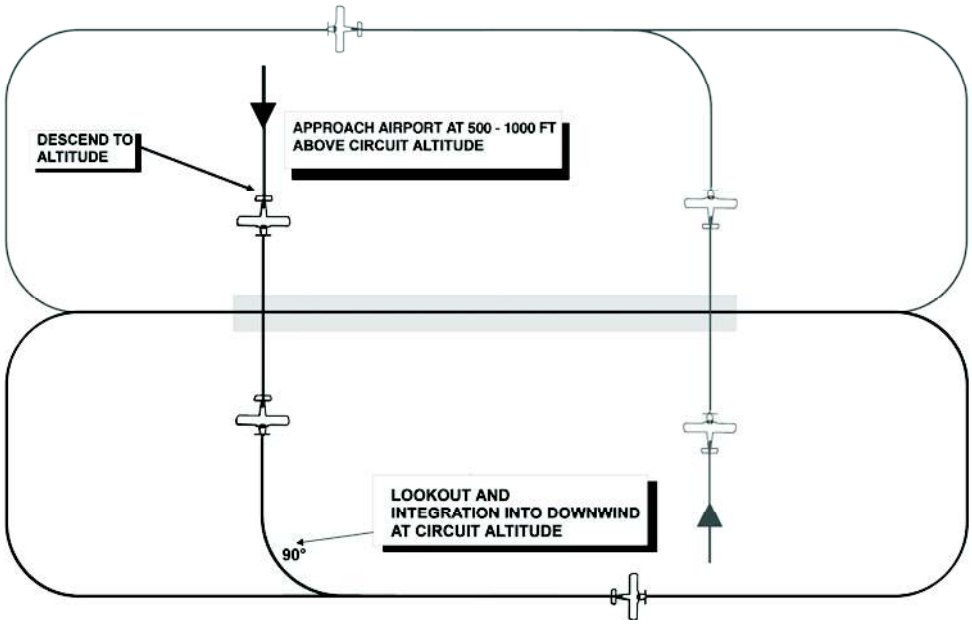


In wenigen Fällen ist auch der Einflug mittels 45° Interception direkt in den Downwind möglich. Dieses Verfahren kann nur angewendet werden, wenn der angeflogene Flugplatz dies zulässt (siehe 13.3.2) oder der Platz vorher in sicherer Höhe überflogen wurde.



13.3.4 Anflug mit Überflug von der «toten Seite / DEAD SIDE» Integration

Der Flugplatz wird mit einer Überhöhung von 500 - 1000 ft über der Platzrunde angeflogen. Vor und während des Überflugs ist dem Verkehr auf der Platzrunde grösste Aufmerksamkeit zu schenken. Der Überflug soll nach Möglichkeit über das Pistenende erfolgen (bessere Übersicht). Sobald die Verkehrssituation es erlaubt wird mit dem Sinkflug begonnen, so dass der Downwind im Horizontalflug angeflogen werden kann. Ein Absinken von oben in den Downwind ist sehr gefährlich und daher zu vermeiden.


DESCEND TO ALTITUDE
APPROACH AIRPORT AT 500 - 1000 FT ABOVE CIRCUIT ALTITUDE
LOOKOUT AND INTEGRATION INTO DOWNWIND AT CIRCUIT ALTITUDE
90°

Achtung:
Beim Überflug von Flugplätzen ist es wichtig, dass Sie sich über mögliche Gefahren über dem Flugplatz informieren. Auf Flugplätzen auf denen auch Fallschirm-Absprünge durchgeführt werden besteht ein grosses Kollisions-Potential. Der Überflug ist in diesem Fall nach Möglichkeit zu unterlassen.
Auf einigen Flugplätzen wird über der Platzrunde Kunstflug durchgeführt. Das Kreuzen einer „Kunstflugbox“ ist unter allen Umständen zu vermeiden!

13.3.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Integration in den Platzverkehr (Platzrunde, oder Teile davon)
INTEGRATION INTO THE CIRCUIT

Lernziel: Sie können angepasste Integrationsverfahren durchführen:

- auf einen Flugplatz mit vorgeschriebenen Verfahren
- auf einen Flugplatz ohne Integrationsverfahren und ohne RTF

Integrationsverfahren für den Flugplatz _____

Integrationsverfahren, wenn keine Informationen über RTF erhältlich sind:

Die Verfahren zur Integration in einen CIRCUIT ohne RTF sind international nicht einheitlich vorgegeben. Oft bleibt die Wahl des Verfahrens dem Piloten mit folgendem Hinweis überlassen:

STANDARD	= LEFT HAND CIRCUIT
NON STANDARD	= RIGHT HAND CIRCUIT.

Ist kein lokales Integrations-Verfahren vorgeschrieben und bestehen keine Einschränkungen hinsichtlich des Überfluges eines Flugplatzes, so soll der Flugplatz vor der Integration in die Platzrunde mit einer Überhöhung von mindestens 500 ft überflogen werden.

13.3.6 Ausfahren der Flügelklappen für die Konfiguration INITIAL APPROACH

Flügelklappen werden den Umständen angepasst ausgefahren.

Flügelklappen zu früh, das heisst «auf Vorrat» auszufahren ist nicht sinnvoll. Neben zusätzlichem Auftrieb wird dabei auch zusätzlicher Widerstand erzeugt. Längere Flüge mit ausgefahrenen Flügelklappen sind unökonomisch. Die benötigte höhere Triebwerkleistung ist lärmintensiv.

Vor jeder Änderung der Flügelklappen-Stellung überprüfen Sie die Fluggeschwindigkeit in Bezug auf den zulässigen Bereich.

Beispiel:

Verfahren	Erstellen der geschwindigkeitskontrollierten **INITIAL APPROACH CONFIGURATION**
POWER	- REDUCED
SPEED	- CHECKED, BELOW V_{FE}
FLAPS	- ..... SET FOR APPROACH
$V_{INIT\ APP}$	- ....

Arbeitstechnik beim Ausfahren der Flügelklappen

Die Manipulation für das Ausfahren der Flügelklappen darf Sie nicht von der übrigen Arbeit ablenken. Sie haben sich im Verlauf der bisherigen Ausbildung die Voraussetzungen erarbeitet, um dieses Verfahren «blind» auszuführen:

- Sie wissen, wo sich das Bedienungselement für die Flügelklappen befindet.
- Sie kennen Form und Funktion des Bedienungselementes.
- Sie wissen, wie viele Sekunden das Ausfahren in die gewünschte Stellung benötigt oder in welche Einrastung das Bedienungselement gesetzt werden muss.

Deshalb genügen kurze Kontrollblicke für die Durchführung des Verfahrens. Lagehaltung und Luftraumüberwachung werden auf diese Weise nicht vernachlässigt.

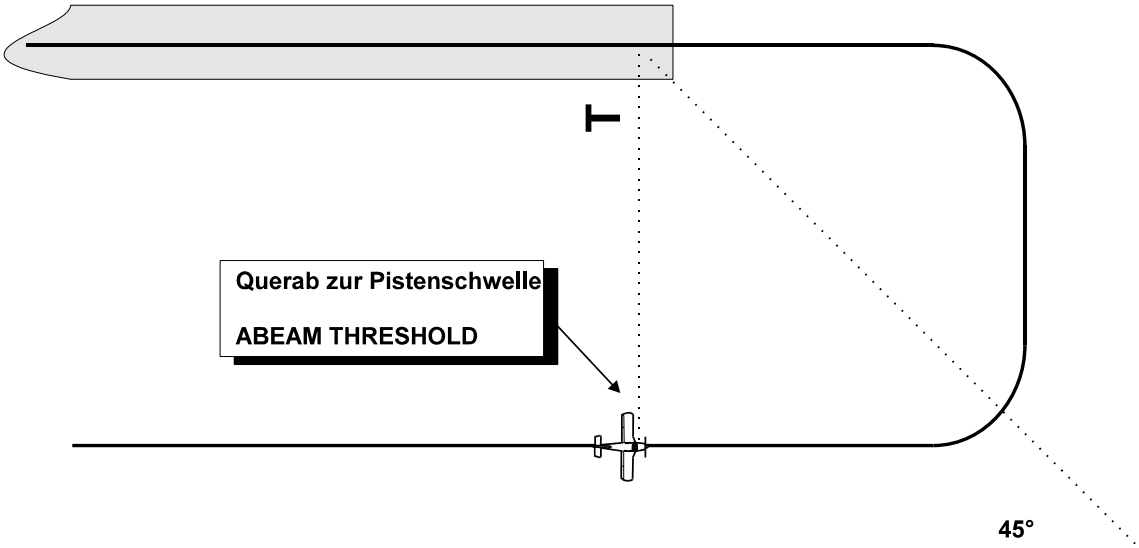
Nach Durchführung des Verfahrens werden die Stellung des Bedienungselementes und die Anzeige für die Flügelklappenstellung entsprechend der Auslegung des Flugzeuges überprüft: (Stellung des Bedienungselementes, Anzeige im Instrument oder Markierung am Flügel, etc.)

13.3.7 Die Position querab zur Pistenschwelle / ABEAM THRESHOLD

Die APPROACH CONFIGURATION wird querab zum vorgesehenen Aufsetzpunkt erstellt und / oder überprüft.
Diese Position heisst ABEAM THRESHOLD. Im Falle eines direkten Anfluges wird das Standard-Verfahren an einem Punkt mit ähnlichem Abstand zur vorgesehenen Aufsetzfläche durchgeführt.

Die Position ABEAM THRESHOLD wird auch Schlüsselposition / KEY POSITION genannt. Von dieser Position bestimmen Sie die vorgesehene Aufsetzzone. Die Schlüsselposition / KEY POSITION ist der Ausgangspunkt für Ziel- und Notlandeübungen, wie sie im Kapitel 16 beschrieben sind.

Sind die Flügelklappen nicht bereits ausgefahren, so führen Sie dieses Verfahren auf der Position ABEAM THRESHOLD durch:



Beispiel:

Verfahren	**ABEAM THRESHOLD**
TIME	- CHECK
SPEED	- BELOW V_{FE} CHECKED
FLAPS	- SET FOR APPROACH

13.3.8 Koordination auf der Platzrunde, Wartekreise / ORBITS

Wartekreise werden notwendig, wenn zwei Luftfahrzeuge im CIRCUIT zu nahe aufeinander aufschliessen, oder wenn der Verkehrsfluss verlangsamt werden muss.

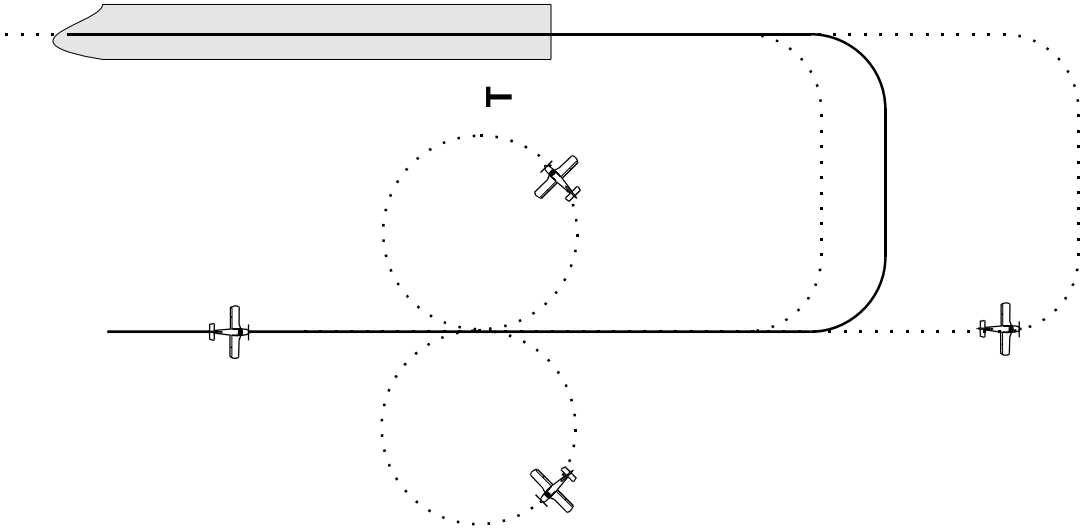
Auf Flugplätzen ohne Flugverkehrsleitung leitet einer der beiden Piloten dieses Verfahren durch eigenen Entschluss ein. Er gibt dieses Manöver auf der AFIS-Frequenz bekannt. Erkennen Sie auf einer Platzrunde, dass die Separation zu anderem Flugverkehr knapp ist oder dass Sie infolge einer grossen Geschwindigkeitsdifferenz im Begriff sind darauf aufzuschliessen, so müssen Sie über RTF ein solches Verfahren vorschlagen.

Auf Flugplätzen mit Flugverkehrsleitung wird das Verfahren durch den Flugverkehrsleiter / CONTROLLER koordiniert. Er wird ein solches Verfahren anordnen, wenn er feststellt, dass die Separation zwischen zwei Flugzeugen knapp ist oder knapp zu werden beginnt. Ein ORBIT dürfen Sie erst einleiten, wenn der Flugverkehrsleiter eine Freigabe dafür erteilt hat. Beginn und Ende des Wartekreises geben Sie über RTF bekannt. Alle Beteiligten müssen sich an die Anweisungen der Flugverkehrsleitstelle halten !

Wartekreise werden den lokalen Gegebenheiten entsprechend geflogen. Das übliche Verfahren zur Separation auf dem DOWNWIND ist der Wartekreis / ORBIT.
Wartekreise werden normalerweise als Linkskreise geflogen. Aufgrund lokaler Verfahren und aus Lärmschutzgründen sind jedoch immer mehr Wartekreise auch innerhalb der Platzrunde nach rechts zu fliegen.

Die Separation durch Verlängerung oder Verkürzung des Gegenanflugs / DOWNWIND, sollte nur auf Anweisung des TOWER angewendet werden. Das Fliegen eines so genannten EXTENDED DOWNWIND respektive einer EXTENDED BASE führt in vielen Fällen dazu, dass das nachfolgende Flugzeug, durch ein „abschneiden“ des Flugweges behindert wird.

In der BASE wird der Flugweg entsprechend verkürzt oder verlängert.



Hinweis auf Verfahren:

Der erhöhte Anstellwinkel im Kurvenflug macht eine Erhöhung der Triebwerkleistung notwendig. Nach dem Wiedereindrehen auf den CIRCUIT reduzieren Sie die Triebwerkleistung auf den ursprünglichen Wert. Diese Arbeit wird erleichtert, wenn Sie den Wert für die Triebwerkleistung vor der Erhöhung ablesen und memorisieren.

13.3.9 Staffelung im Endanflug / SEPARATION IN FINAL

Im Endanflug werden keine ORBITS ausgeführt. Drängt sich eine Separation auf, so leiten Sie ein GO AROUND-Verfahren ein und weichen nach Möglichkeit nach rechts aus (Standard).

Die minimalen Abstände zwischen landenden und startenden Flugzeugen sind masseabhängig. Der Grund liegt bei der starken turbulenten Nachströmung / WAKE TURBULENCE, welche grosse Flugzeuge erzeugen.

13.4 Sinkflug zur Landung / APPROACH DESCENT

13.4.1 Beginn des Sinkfluges zur Landung

Der Übergang vom Horizontalflug in den Sinkflug zur Landung ist der Beginn des Landeanfluges. Diesen Sinkflug leiten Sie durch einen Lagewechsel und eine weitere Reduktion der Triebwerkleistung ein.

Der Sinkflug beginnt wenn sich der horizontale Flugweg und die geneigte Flugbahn zum Aufsetzpunkt kreuzen.
Bei Präzisionsanflügen (INSTRUMENTAL LANDING SYSTEM - ILS) wird die geneigte Flugbahn auch Gleitweg / GLIDE PATH genannt.

Der Sinkflug kann frühestens ABEAM THRESHOLD begonnen werden.

Gemäss Flugzeugtyp, Anflugtyp und dem Vorhandensein von Hindernissen kann die Flugbahn / FLIGHT PATH oder der Gleitweg / GLIDE PATH variieren (zwischen 3° bis 5°). Deswegen muss der Punkt, an welchem der Sinkflug beginnt, den Umständen angepasst werden.

Der Beginn des Sinkfluges erfolgt normalerweise auf dem BASE LEG, je nach Plazrundengeometrie kann auch früher begonnen werden. Die Position wird durch verschiedene Grössen bestimmt:

- Abstand des Gegenanfluges / DOWNWIND zur Piste
- Länge des Gegenanfluges / DOWNWIND, der BASE, des FINALS
- Höhe des Gegenanfluges / DOWNWIND über dem Flugplatz, AAL

13.4.2 Der Beginn des Sinkfluges beim direkten Anflug

Während Sie sich beim Anflug aus einer Platzrunde deren Systematik zu Nutze machen können, sind Sie beim direkten Anflug auf Ihr Schätzungsvermögen angewiesen. Sie müssen in der Lage sein, den Punkt zu bestimmen, an welchem Sie den Sinkflug einleiten werden.

Als Hilfe bieten sich folgende Tabellen an:

Mit einem Winkel von 3° beträgt die Sinkrate 300 ft pro zurückgelegte NM. Das ergibt ein Verhältnis von 1:20 *(*)*. Bei einem Winkel von 4° sind dies 400 ft pro zurückgelegte NM.

Geschwindigkeit (GS)	Sinkrate *(1*)*	horizontale Distanz *(20*)*
60 KTS / 110 KMH	300 ft / min	1 NM, 1.85 km (6'000 ft) / min
90 KTS / 165 KMH	450 ft / min	1,5 NM, 2,77 km (9'000 ft) / min
120 KTS / 220 KMH	600 ft / min	2 NM, 3.7 km (12'000 ft) / min

Sinkrate und Zeit für den Abbau von 1000 ft mit 4° Gleitweg

Geschwindigkeit (GS)	Sinkrate	horizontale Distanz	Zeit
60 KTS / 110 KMH	400 ft / min		2'30"
90 KTS / 165 KMH	600 ft / min	3.0 NM / 5.55 km	1'40"
120 KTS / 220 KMH	800 ft / min		1'15"

13.4.3 Leistungsreduktion und Ausfahren der Flügelklappen im Sinkflug

Verfahren beim Ausfahren der Flügelklappen im Sinkflug:

1. Reduktion der Triebwerkleistung
2. Ausfahren der Flügelklappen

Effekte, welche während des Ausfahrens der Flügelklappen entstehen:

Das BALLOONING (Wegsteigen von der Soll-Höhe infolge Auftriebserhöhung) müssen Sie flugzeugabhängig mit dem Höhensteuer kompensieren. Mit etwas Erfahrung und systematischer Durchführung ist es möglich, eine angepasste Trimmposition vorzuwählen. Nach der Stabilisierung von Lage und Geschwindigkeit ist lediglich eine kleine Anpassung am Höhentrimm erforderlich.

Nach jeder Änderung der Flügelklappenstellung oder der Triebwerkleistung müssen Sie nachtrimmen. Mit Erfahrung und bei systematischer Durchführung des Verfahrens sind Sie in der Lage, eine angepasste Trimmposition vorzuwählen. Nach der Stabilisierung von Lage und Geschwindigkeit sind lediglich kleine Anpassungen des Trimms notwendig.

13.5 Endanflug / FINAL

13.5.1 Erstellen der Endanflug-Konfiguration / ESTABLISHING THE LANDING CONFIGURATION

Falls dies aus operationellen Gründen nicht bereits zu einem früheren Zeitpunkt geschehen ist, wird nach dem Eindrehen in den FINAL die Endanflugkonfiguration durch das Ausfahren der Flügelklappen in die Stellung für die Landung erstellt.

Die Fluggeschwindigkeit wird auf $V_{FINAL\ APP}$ reduziert.

Beispiel:

LANDING CONFIGURATION

FLAPS ..... - _____ SET FOR FINAL APPROACH
SPEED ..... - REDUCING TO $V_{FINAL\ APP}$

13.5.2 Kontrollen im Endanflug / FINAL CHECK

Nach dem Erstellen der Konfiguration für den Endanflug / FINAL APPROACH CONFIGURATION führen Sie den FINAL CHECK durch (ca. mitte Final).

Der FINAL CHECK ist von grosser Wichtigkeit. Er ist die abschliessende Kontrolle vor der Landung. Die Anzahl der zu überprüfenden ITEMS richtet sich nach der Ausrüstung des Flugzeuges.

FINAL CHECK

1	Flaps	SET FOR LANDING	1
2	Mixture	RICH / AS REQUIRED	2
3	Carburetor heat	OFF	3

FINAL CHECK COMPLETED

13.5.3 Der Anflugwinkel im FINAL

Wird im FINAL mit allen Flugzeugkategorien ein ähnlicher Anflugwinkel geflogen, so ergibt sich daraus die grösstmögliche Sicherheit für alle Beteiligten in Bezug auf das «Sehen und Gesehenwerden».

Deshalb soll mit allen Flugzeugen im FINAL eine Flugbahn mit einem konstanten Winkel von 3° bis 5° eingehalten werden. Bei Anflügen mit steileren oder flacheren Winkeln, beim steilen Absinken oder beim «Hineinziehen» in Teile des Anfluges, entsteht die Gefahr einer vertikalen Kollision mit anderen Luftfahrzeugen im Anflug. Beim Blick aus dem Cockpitfenster bleiben je nach Flugzeugtyp und Flügelanordnung tote Winkel nach oben und nach unten bestehen.

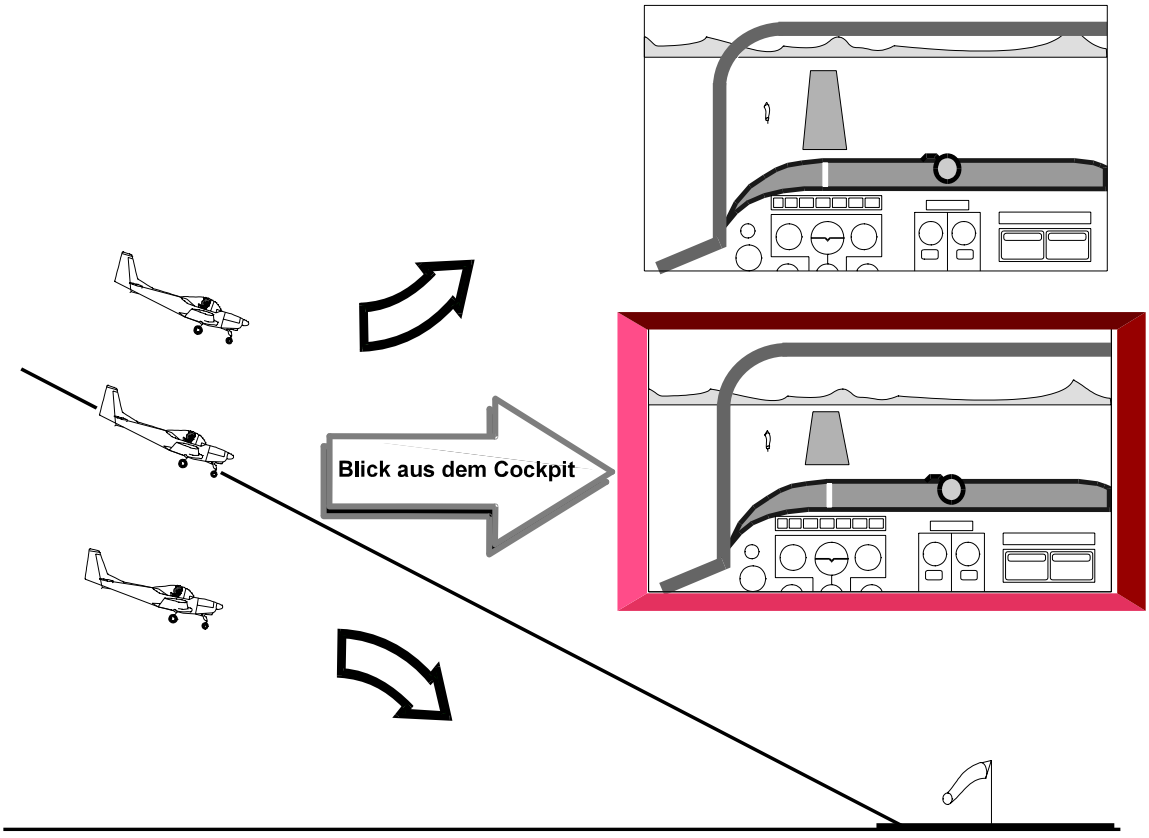
13.5.4 Das Pistenbild als Hinweis auf den Anflugwinkel

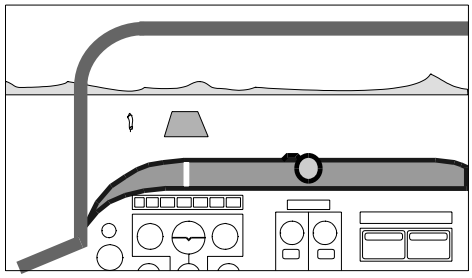
Beobachten Sie während des Anfluges die Geometrie des Pistenbildes. Wenn die Piste keine Neigung aufweist, gibt die Perspektive einen guten Hinweis auf den Anflugwinkel.

Die Perspektive des mittleren Bildes entspricht etwa dem gesuchten Anflugwinkel von 3° bis 5°.
Kriterien sind die Winkel des Pistenrandes und das Verhältnis von Länge zu Breite.

Achtung: Das Verhältnis von Länge zu Breite führt zu Täuschungen in Bezug auf die tatsächlichen Grössenverhältnisse der Piste.

Hoher Anflug
- kleine Triebwerkleistung bei Beginn des Abflachen
- frühzeitige Reduktion der Triebwerkleistung
- grosser Energieabbau beim Abflachen
- der AIMING POINT wird zu kurz gewählt, **tendenziell kurze Landung**





Tiefer Anflug
- grosse Triebwerkleistung bis zum Beginn des Abflachens
- verspätete Reduktion der Triebwerkleistung
- schlechte Sicht in Flugrichtung erschwert das Abschätzen der Höhe
- der AIMING POINT wird zu lang gewählt, **tendenziell lange Landung**

13.6 Steuertechnik im Endanflug

13.6.1 Steuertechnik zum Halten eines konstanten Anflugwinkels und einer gegebenen Fluggeschwindigkeit

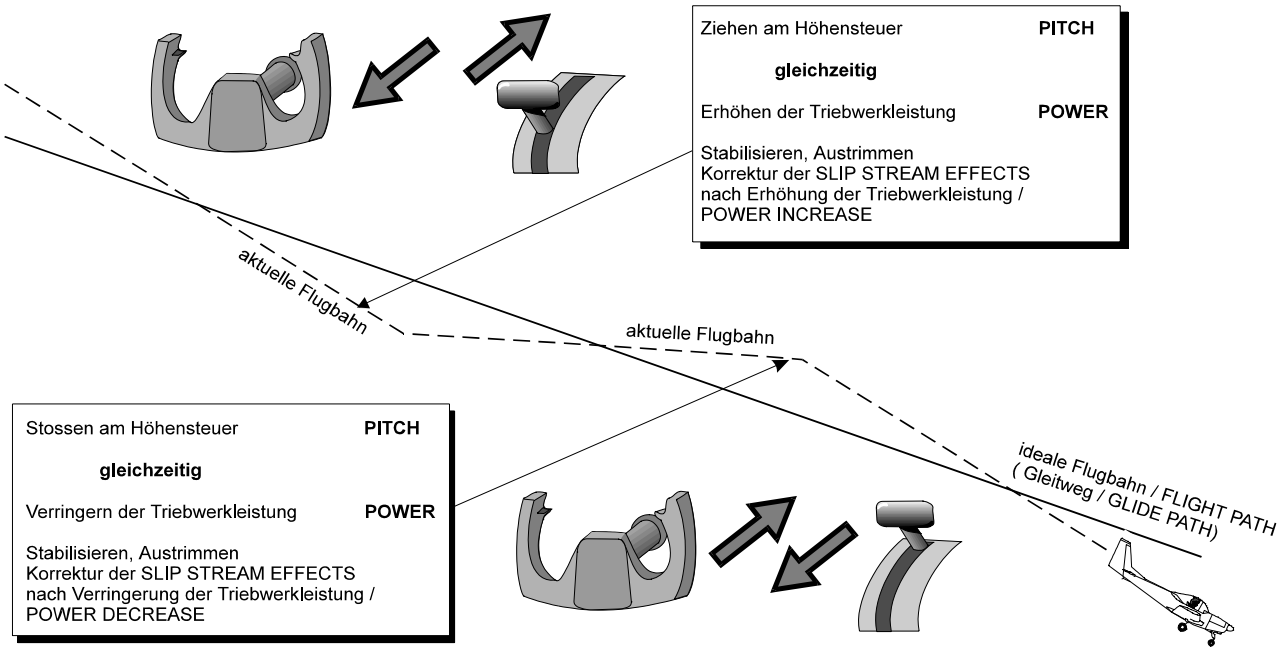
Die Steuertechnik auf dem konstanten Anflugwinkel mit gegebener Fluggeschwindigkeit ist identisch mit derjenigen im Horizontalflug. Der Flugweg im Endanflug ist nichts anderes als die Bewegung auf einer schiefen Ebene mit einer Neigung von 3° bis 5°. Zwangsläufig muss deshalb die konstante Fluggeschwindigkeit durch Änderungen der Triebwerkleistung gehalten werden.

Mit dem Höhensteuer wird der Flugvektor gehalten,
durch Änderung der Triebwerkleistung wird die Geschwindigkeit geregelt.

13.6.2 PITCH / POWER PROPHYLAXIS

Im Endanflug muss die Fluggeschwindigkeit konstant gehalten werden. Deshalb erfordert jede PITCH-Änderung eine Korrektur der Triebwerkleistung.

Wird diese Korrektur nicht unmittelbar ausgeführt, so wird eine Änderung der Fluggeschwindigkeit erst nach einer gewissen Zeit erkennbar. Diese Verspätung erfordert eine doppelte Korrektur. Sie besteht aus einer Anpassung der Triebwerkleistung zur Erhaltung der Fluggeschwindigkeit plus einer Korrektur der Abweichung. Deshalb muss die Triebwerkleistung bei Lageänderungen immer vorsorglich - prophylaktisch - angepasst werden.



Die gleichzeitige, vorausschauende und vorbeugende Korrektur von PITCH (Querachse) und POWER (Triebwerkleistung), mit welcher eine gegebene Anfluggeschwindigkeit erhalten wird, heisst

PITCH / POWER PROPHYLAXIS.

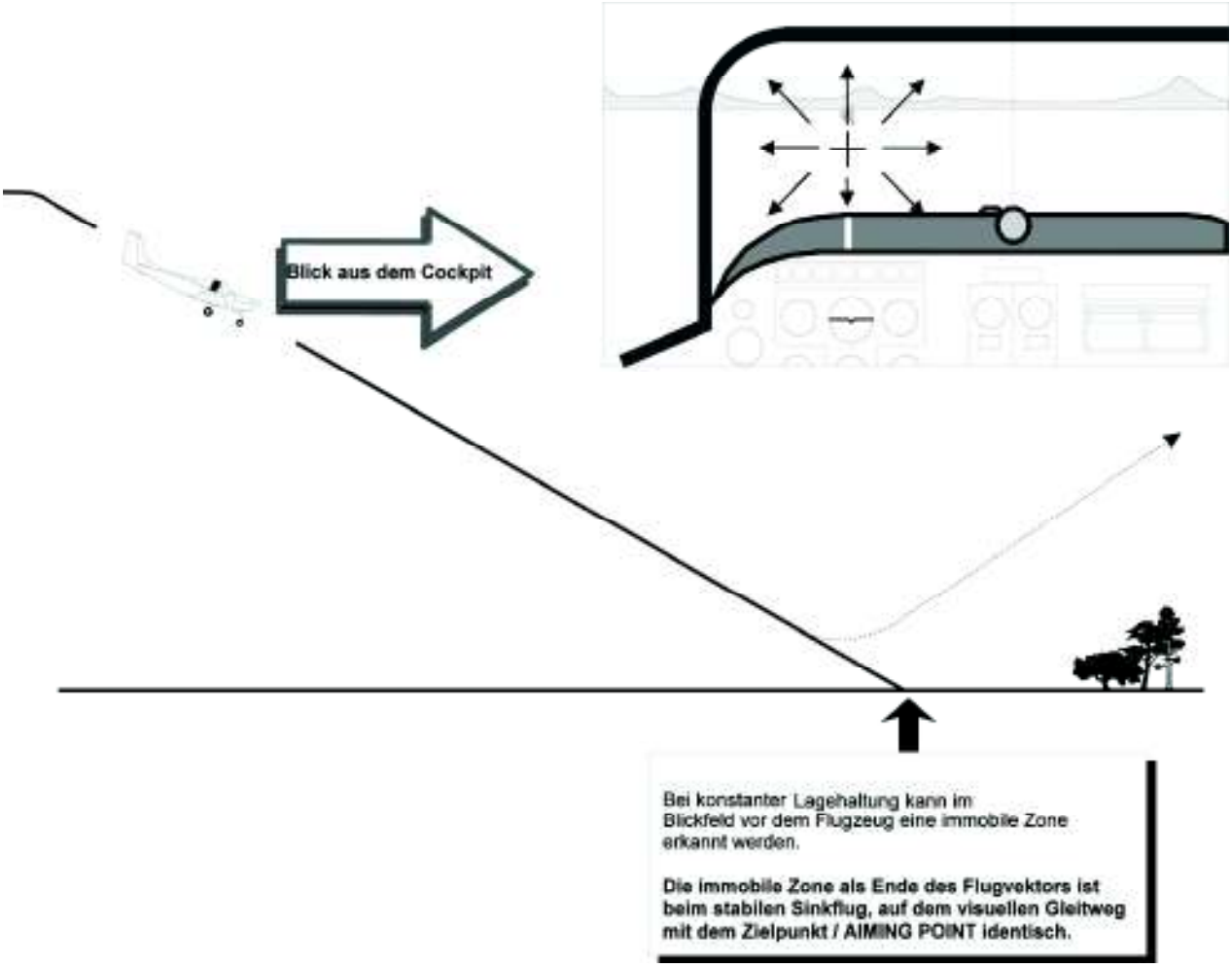
Die Beherrschung dieses Verfahrens ist für die Steuerung des Anfluges unentbehrlich.

13.6.3 Die immobile Zone am Ende des Flugvektors

Beim stabilen Sinkflug in unveränderter Konfiguration verändert sich die Zone am Ende des Flugvektors nicht. Sie bleibt immobil. Während des Anfluges entfernen sich alle Landschaftsmerkmale radial von dieser Zone weg.

Beim Endanflug mit konstantem Winkel soll dieser Punkt mit dem AIMING POINT identisch sein.

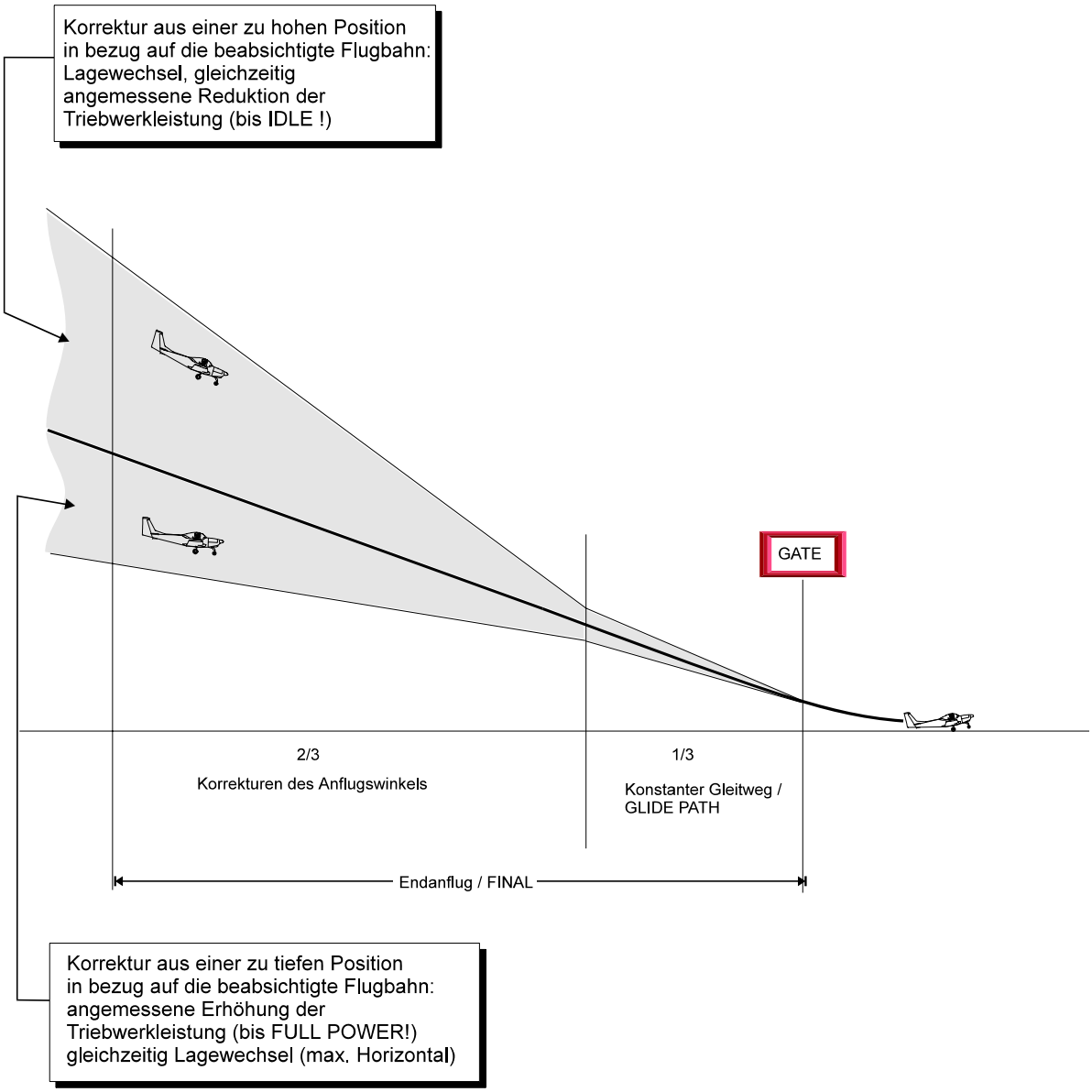
Bei Konfigurations- und Geschwindigkeitsänderungen ohne Korrekturen von Lage und Leistung verschiebt sich der Flugvektor und damit auch die immobile Zone an seinem Ende.


Blick aus dem Cockpit
Bei konstanter Lagehaltung kann im Blickfeld vor dem Flugzeug eine immobile Zone erkannt werden.
Die immobile Zone als Ende des Flugvektors ist beim stabilen Sinkflug, auf dem visuellen Gleitweg mit dem Zielpunkt / AIMING POINT identisch.

13.6.4 Verlegung der Anflugbahn / DISPLACEMENT OF THE APPROACH FLIGHT PATH

Innerhalb der ersten 2/3 des Endanfluges werden Korrekturen ausgeführt, um das Flugzeug auf den idealen Gleitweg / GLIDE PATH zu bringen. Diese Korrekturen müssen möglicherweise in mehreren Stufen ausgeführt werden. Ob das Ende des Flugvektors nach der Korrektur mit dem Zielpunkt / AIMING POINT übereinstimmt, kann erst nach der Stabilisierung des Flugzeuges auf einem konstanten Gleitweg richtig erkannt werden. Die Werte der Triebwerkleistung werden vor jeder Änderung abgelesen und memorisiert. Sie sind die Basis für systematische Korrekturen.

Im letzten Drittel des Endanfluges machen Sie keine grossen Korrekturen mehr, um den idealen Gleitweg zu halten. Liegt die Position des Flugzeuges innerhalb vernünftiger Toleranzen, so wird der AIMING POINT direkt angesteuert. Andernfalls muss ein Durchstartverfahren / GO AROUND eingeleitet werden.


Korrektur aus einer zu hohen Position in bezug auf die beabsichtigte Flugbahn: Lagewechsel, gleichzeitig angemessene Reduktion der Triebwerkleistung (bis IDLE !)
GATE
2/3
Korrekturen des Anflugswinkels
1/3
Konstanter Gleitweg / GLIDE PATH
Endanflug / FINAL
Korrektur aus einer zu tiefen Position in bezug auf die beabsichtigte Flugbahn: angemessene Erhöhung der Triebwerkleistung (bis FULL POWER!) gleichzeitig Lagewechsel (max. Horizontal)

13.7 Ausschwebephase und Landung / FLARE OUT PHASE AND LANDING

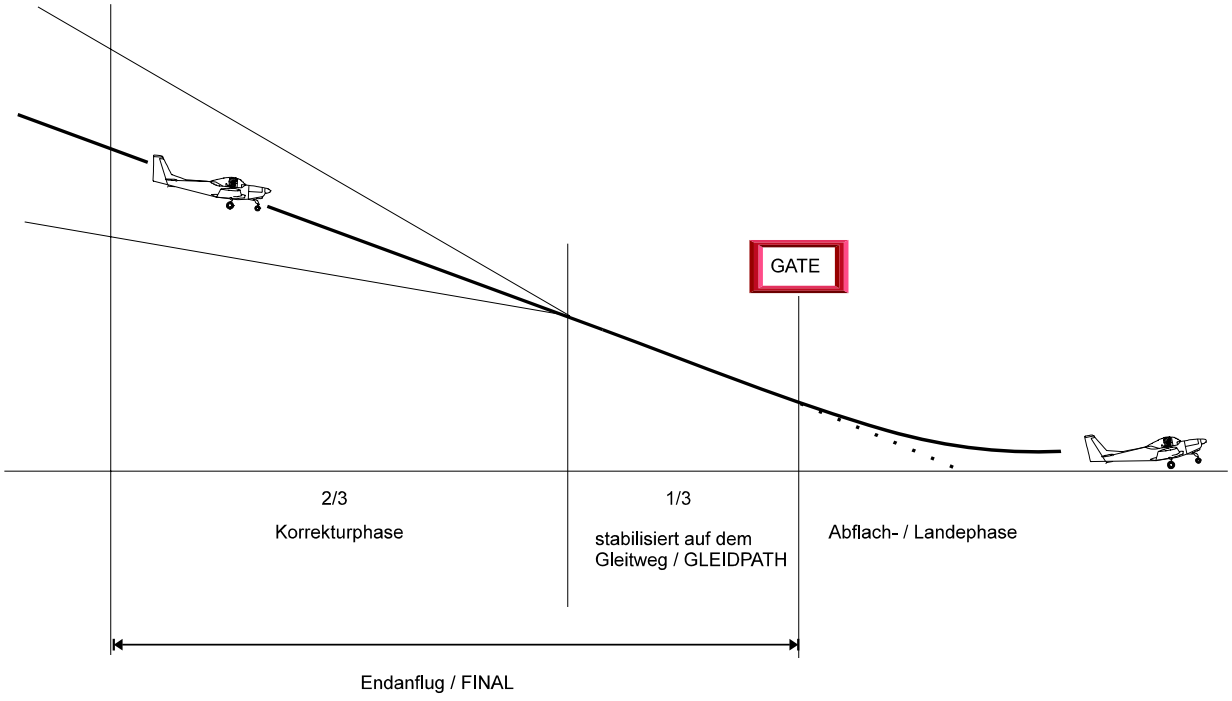
13.7.1 Die Bedeutung des stabilisierten Endanfluges für die Landung

Voraussetzung für einen koordinierten Landevorgang ist der stabilisierte Endanflug. Folgende Bedingungen müssen spätestens im letzten Drittel des Endanfluges erfüllt sein.

- Die Endanflug-Konfiguration / FINAL APPROACH CONFIGURATION ist erstellt:
  Die Flügelklappen sind in die für diesen Anflug erforderliche Stellung gebracht.
  Diese wird nicht mehr verändert.
  Das Flugzeug ist auf der für diesen Anflug errechneten Geschwindigkeit stabilisiert.
- Das Flugzeug ist ausgetrimmt
- Der FINAL CHECK ist durchgeführt
- Das Flugzeug befindet sich auf der Anflugachse / CENTERLINE und auf einer stabilisierten Flugbahn zum Zielpunkt: ON CENTERLINE AND GLIDE PATH

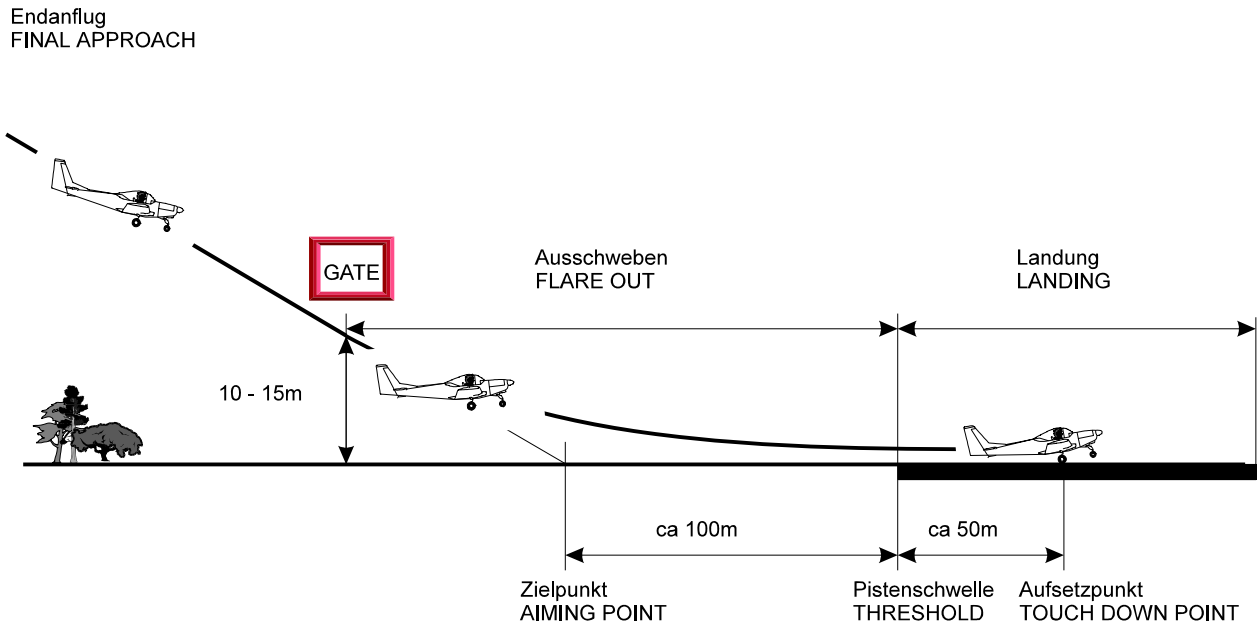
  Korrekturen des Gleitweges werden durch Lagekorrekturen mit dem Höhensteuer durchgeführt (PITCH).

  Die für diesen Anflug berechnete $V_{FINAL\ APP}$ wird mit Korrekturen der Triebwerk-Leistung gehalten (POWER).



13.7.2 GATE, Zielpunkt, Ausschweben, Aufsetzen

Der Punkt, an welchem Sie vom Sinkflug in die Ausschwebephase übergehen müssen, wird als GATE bezeichnet. Gemeint ist damit ein imaginäres Tor, welches in stabiler Lage und mit stabilisierter Geschwindigkeit durchflogen werden muss. Seine Höhe über der Aufsetzfläche ist flugzeugabhängig. Für Leichtflugzeuge, wie sie für die Basisausbildung verwendet werden, liegt sie in10 bis 15 m Höhe. Diese Höhe wird geschätzt, nicht abgelesen.



Positionen von GATE, Zielpunkt / AIMING POINT, Pistenschwelle /THRESHOLD und Aufsetzpunkt / TOUCH DOWN POINT.

Die Distanz vom Zielpunkt zur Pistenschwelle ist abhängig von Wind, Flugzeugtyp, Masse und Anflugwinkel.

13.7.3 Reduktion der Triebwerkleistung im GATE

Im GATE reduzieren Sie die Triebwerkleistung im Normalfall flüssig, aber nicht brüsk auf Leerlauf / IDLE. Gleichzeitig leiten Sie den Auschwebevorgang / FLARE OUT durch eine betonte, nicht aber durch eine brüske Lageänderung ein.

Bei starkem Gegenwind in Bodennähe wird diese letzte Korrektur durch eine angepasste Verzögerung der Leistungsreduktion bestimmt. Damit bleibt die Länge des Ausschwebe-vorganges bei einer sich bewegenden Luftmasse gleich.

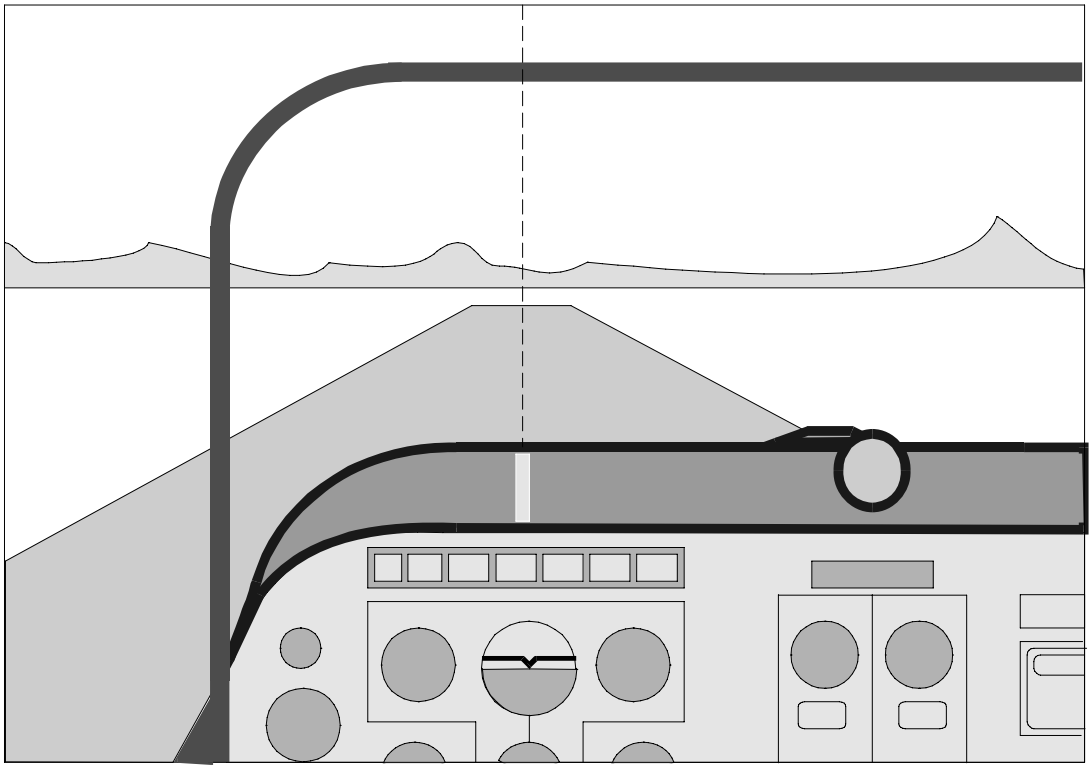
Verfahren	**BEFORE LANDING (im GATE)**
POWER.....	- IDLE

13.7.4 Das Blickfeld während des Landevorganges

Während des Ausschwebevorganges und des Aufsetzens / TOUCH DOWN verändert sich die Perspektive in Ihrem direkten und im peripheren Sehfeld. Zu beachten sind folgende Erschwernisse:

Ihr Blickfeld nach vorne wird durch die angestellte Lage des Flugzeuges zunehmend eingeschränkt. Damit ist die Ausrichtung des Flugzeuges auf die Pistenachse erschwert.

Das Abschätzen der Höhe über Grund geschieht hauptsächlich durch das Wahrnehmen perspektivischer Veränderungen des Pistenbildes im peripheren Sehfeld.
Diese Wahrnehmungen sind aber stark beeinflusst durch optische Täuschungen, beispielsweise durch verschiedene Pistenbreiten.



13.7.5 Bremsprüfung / BRAKE CHECK. Bremsen nach der Landung

Nach dem Aufsetzen, erst wenn das Bugrad Bodenberührung hat, prüfen Sie die Bremsen mit einem leichten Druck auf ihre Wirksamkeit und Symmetrie.

Verfahren	**BRAKE CHECK**
BRAKES.....	- CHECKED

Der Einsatz der Bremsen nach der Landung richtet sich nach der Notwendigkeit und den aktuellen Verhältnissen. Dabei sind zu berücksichtigen:

- die verbleibende Pistenlänge
- die Beschaffenheit der Pistenoberfläche (Beton, Asphalt, Gras, Sand, Kies)
- der aktuelle Zustand der Piste (Wasser, Eis, Schnee)

Verfahren:
- Die Kontrolle und ein Einsatz der Bremsen erfolgen unmittelbar nach dem Aufsetzen.
- Die Art des Bremseinsatzes soll der verbleibenden Piste angepasst werden.
- Blockierte Räder (pfeifen) werden durch kurzes Loslassen der Bremsen wieder gelöst. Die Adhäsion der Reifen wird schlechter, wenn das Rad blockiert ist. Zudem entstehen an den Reifen irreparable Schäden durch überhitzte Stellen.

13.7.6 Kontrollen nach der Landung

Nach dem Verlassen der Piste halten Sie das Flugzeug auf dem Rollweg an und führen das Verfahren AFTER LANDING durch. Es ist im Kapitel 5 beschrieben.

AFTER LANDING CHECK

1	Transponder	SBY	1
2	Time	NOTED	2
3	Landing light	OFF	3
4	Strobe lights	OFF	4
5	Electric fuel pump	OFF	5
6	Flaps	UP	6

AFTER LANDING CHECK COMPLETED

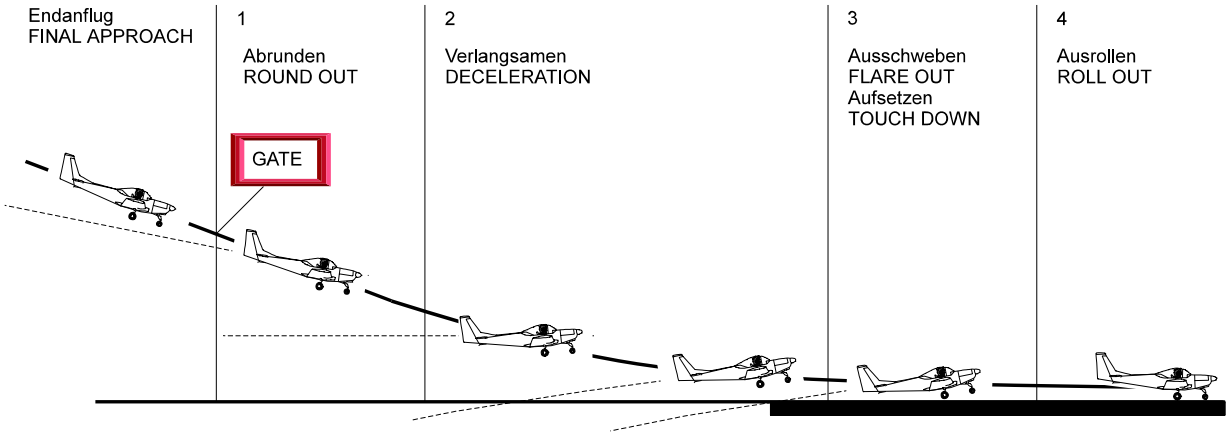
13.7.7 Zusammenfassung / SUMMARY Ausschweben / FLARE OUT, Aufsetzen / TOUCH DOWN

Während der Abflach- und Aufsetzphase müssen Sie verschiedene Vorgänge koordinieren.
Die Aufteilung des Ablaufes in einzelne Schritte - Abrunden, Verlangsamen, Ausschweben / Aufsetzen und Ausrollen macht den Vorgang transparent, in der Praxis ist jedoch ein kontinuierlich verlaufender Abflachbogen anzustreben.

1 ABRUNDEN: Sie heben die Flugzeugnase langsam an, bis sich das Flugzeug in einer Horizontalfluglage befindet. Die Trimmänderung, welche sich aus der Leistungsreduktion ergibt, kompensieren Sie
durch entsprechenden Zug am Höhensteuer. Dies darf keine Lageänderung in Richtung «NOSE DOWN» bewirken. Jedes Gieren / YAW wird durch Ausrichten der Visierlinie auf die CENTERLINE mit Fusseinsatz kompensiert.

2 VERLANGSAMEN: In Horizontalfluglage gehalten, sinkt das Flugzeug durch die ständige Verringerung der Fluggeschwindigkeit - und damit des Auftriebes - weiter ab, dabei wird die Flugzeugnase langsam immer weiter angehoben (Vergrössern des Anstellwinkels).

3 AUSSCHWEBEN / AUFSETZEN: In einer Höhe von ca. 2 Metern über der Landefläche reduzieren Sie die Sinkrate des Flugzeuges weiter durch eine Anstellwinkel-Erhöhung. Dadurch entsteht ein sehr flacher Sinkflug mit stetiger Vergrösserung des Anstellwinkels und Abnahme der Fluggeschwindigkeit. Die Flugzeugnase dürfen Sie nicht übermässig stark oder ruckartig über den Horizont hochziehen. Eine Überrotation und damit eine Fehllandung wäre die Folge.



In dieser angestellten Lage fliegen Sie das Flugzeug ganz aus. Das Hauptfahrwerk soll zuerst aufgesetzt werden. Eine Landung auf dem Bugrad müssen Sie verhindern.
Die Landung muss innerhalb der vorgesehenen Aufsetzzone (TOUCH DOWN ZONE) erfolgen.
Während der Aufsetzphase ist Ihr Blick nach vorne gerichtet. Die Situation müssen Sie flächenhaft, ohne gezielte Fokussierung erfassen. Ein versehentliches Bremsen beim Aufsetzen vermeiden Sie durch Auflage der Schuhabsätze auf dem Cockpitboden.

4 AUSROLLEN: Nach dem Aufsetzen des Hauptfahrwerks halten Sie das Flugzeug mit Hilfe des Höhensteuers so lange in einer angestellten Lage, bis sich die Flugzeugnase von selbst absenkt.
Die Pistenachse (CENTERLINE) halten Sie bis zum Verlassen der Piste mit dem Seitensteuer / der Bugradsteuerung. Seitenwindeinflüsse kompensieren Sie mit dem Quersteuer.

Hinweis: Bei starkem Seitenwind ist es ratsam, das Bugrad nach der Landung ohne grosse zeitliche Verzögerung zum Hauptfahrwerk abzusetzen. Dadurch kann die Richtung besser gehalten werden.

13.8 Spezielle Verfahren:
Fehlanflug-Verfahren / MISSED APPROACH
Fehllandung / MISLANDING
Abgebrochene Landung / BALKED LANDING
Durchstart / GO AROUND
Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten / STOP-AND-GO

13.8.1 Fehlanflug-Verfahren / MISSED APPROACH

Den Anflug müssen Sie unverzüglich abbrechen, wenn
- er zu hoch gerät oder nicht stabilisiert werden kann
- Sie zu nahe auf ein voraus fliegendes Flugzeug aufgeschlossen haben
- Unsicherheiten über seine Fortsetzung bestehen
- dies durch die Flugverkehrsleitung angeordnet wird

13.8.2 Fehllandung / MISLANDING

Fehllandungen sind falsch eingeleitete oder durch optische Täuschungen und Steuerfehler ausser Kontrolle geratene Landemanöver.

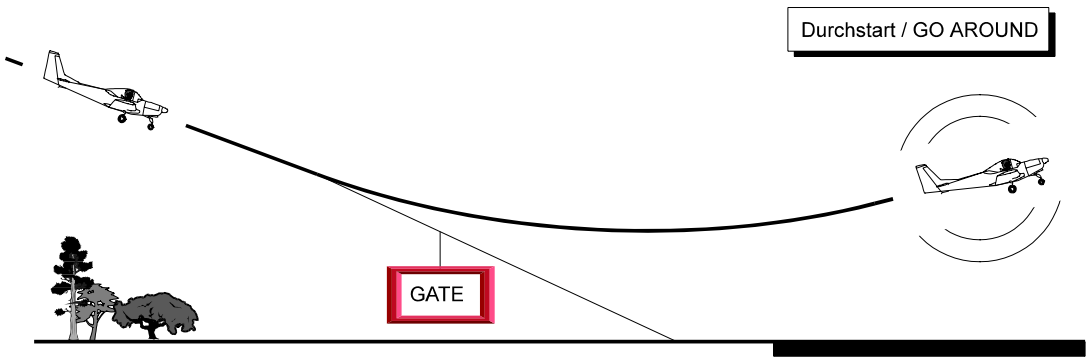
Wenn Sie erkennen, dass die Landung misslingen kann, so müssen Sie unverzüglich einen Durchstart / GO AROUND einleiten. Alle Versuche, die Fehllandung mit anderen Mitteln zu «retten», führen möglicherweise zu einer Beschädigung des Flugzeuges oder zu einem Unfall.

Wenn sich während der Landung eine kritische Situation abzeichnet,
ist der Durchstart in der Regel der einfachste und sicherste Ausweg.

Nachfolgend sind drei Ursachen für Fehllandungen und die richtige Reaktion darauf näher beschrieben:

Fall 1: Zu hoher Beginn des Abflachvorganges (GATE zu hoch).

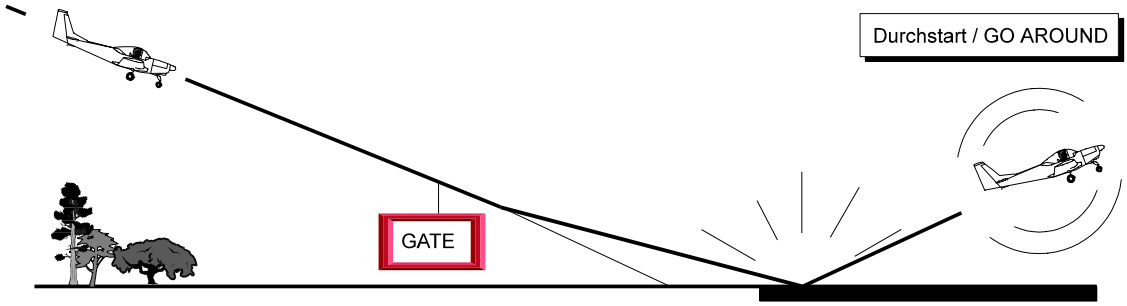
Nach dem verfrühten Anheben der Nase beim Abflachvorgang hängt das Flugzeug - in angestelltem Zustand, nahe der Geschwindigkeit, bei welcher sich die Strömung ablöst - hoch über der Piste. Sie dürfen die sofortige Einleitung des Durchstartes nicht hinauszögern, sonst kippt das Flugzeug ab.



Der Durchstart ist sofort einzuleiten.

Fall 2: Zu tiefer Beginn des Abflachvorganges (GATE zu tief).

Weil Sie zu spät mit dem Abflachvorgang begonnen haben, schlägt das Fahrwerk mit hoher Sinkgeschwindigkeit auf dem Boden auf. Als Folge davon springt das Flugzeug wieder in die Luft (Radsprung).

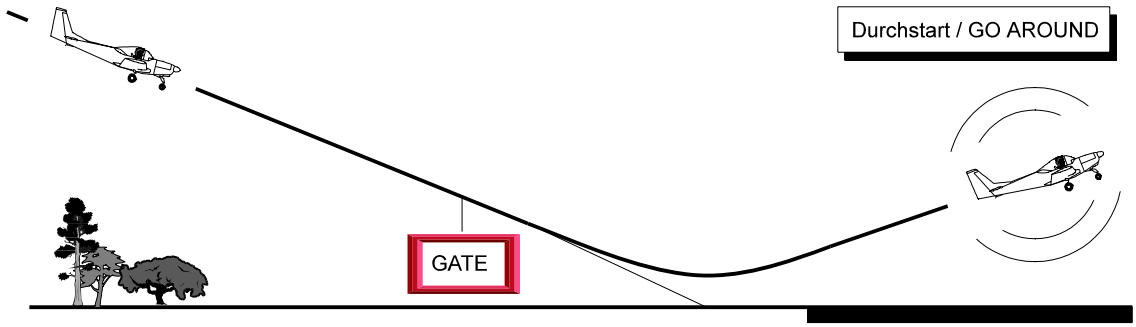


Der Durchstart ist sofort einzuleiten.

Wenn Sie versuchen die Landung durch Nachdrücken mit dem Höhensteuer zu erzwingen, so
endet dieses Verfahren mit einem Aufschlag auf das Bugrad und damit sicher mit einem Unfall.

Fall 3: Überkorrektur am Höhensteuer.

Diese Situation entsteht aus der Kombination des verpassten Abflachvorganges und der nachfolgenden Überreaktion am Höhensteuer. Sie haben den Beginn des Abflachvorganges verpasst und realisieren diesen Fehler erst, wenn sich das Flugzeug mit hoher Sinkgeschwindigkeit dem Boden nähert. Dem unvermeidlichen harten Aufsetzen (mit wahrscheinlichem Radsprung) beugen Sie durch einen unangemessenen Zug am Höhensteuer vor. Infolge der noch hohen Fluggeschwindigkeit spricht das Höhensteuer sofort an, das Flugzeug steigt unbeabsichtigt wieder weg. Nach dem Abbau der Fluggeschwindigkeit hängt das Flugzeug - nahe an der Geschwindigkeit, bei welcher sich die Strömung ablöst - hoch über der Piste. Der Abflachvorgang und die Landung können nicht mehr normal durchgeführt werden.



Auch in diesem Fall gilt: volle Triebwerkleistung und Durchstarten.

13.8.3 Abgebrochene Landung / BALKED LANDING

Anflüge und Landungen brechen Sie auf Anweisung eines Flugverkehrsleiters oder durch eigenen Entscheid ab, wenn

- während des Anfluges ein Landeverbot signalisiert oder über RTF ausgesprochen wird
- die Piste nicht frei ist

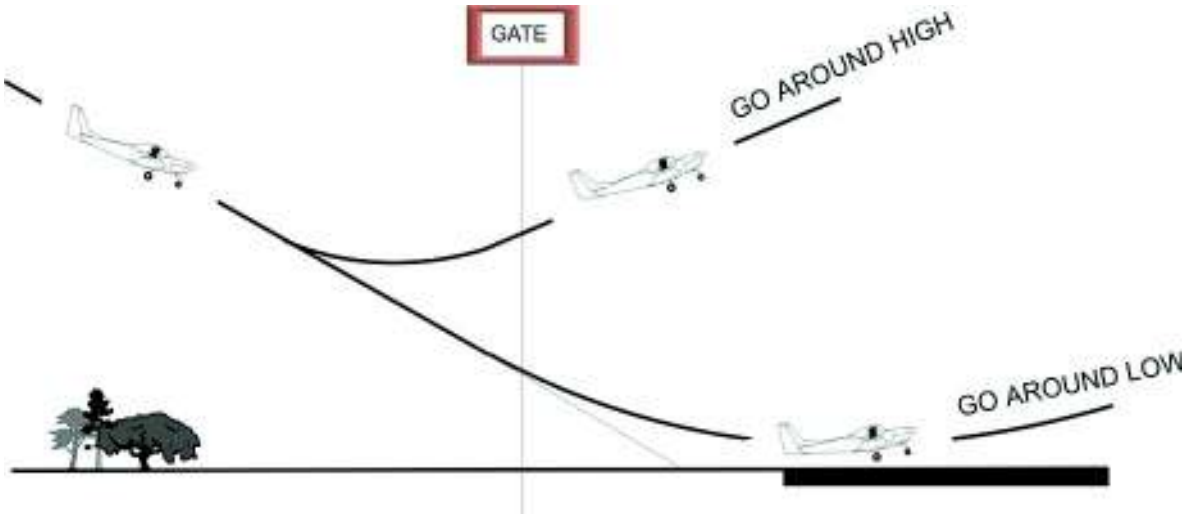
13.8.4 Durchstart / GO AROUND

Die Verfahren für den Abbruch eines Anfluges und der Durchstart sind äusserst anspruchsvolle, vielleicht die anspruchsvollsten Verfahren überhaupt. Sie müssen das Flugzeug in kürzester Zeit aus der Sinkfluglage in Landekonfiguration und für die Steigfluglage in Steigflugkonfiguration bringen. Die Leistung des Triebwerkes wird massiv verändert, die Flügelkappen von der Position FULL DOWN in die Startstellung eingefahren.
Beim Durchstart entstehen auch grosse Trimm- und Schiebemomente.

Rasch aufeinander folgende Manipulationen und die Kompensation der wechselnden Steuerdrücke stellen hohe Anforderungen an jeden Piloten.

13.8.5 Zwei Ausgangslagen für den Durchstart

Im Bezug auf die Durchstart-Verfahren wird zwischen dem Durchstart hoch und dem Durchstart tief unterschieden: Durchstart hoch / GO AROUND HIGH, Durchstart tief / GO AROUND LOW.



Durchstart hoch / GO AROUND HIGH

Der Durchstart hoch wird vor dem Beginn des Ausschwebevorganges eingeleitet. Die Triebwerkleistung ist noch erhöht.

Beim Übergang von der Endanflug-Konfiguration / FINAL APPROACH CONFIGURATION in die Steigflug-Konfiguration / CLIMB CONFIGURATION wird die Stellung der Widerstände massiv verändert. Die Lageänderung hat entsprechend progressiv zu erfolgen. Das Flugzeug darf dabei weder sinken, noch darf die Fluggeschwindigkeit abnehmen.

Schreibt das AFM kein anderes Vorgehen vor, so können Sie bei einem GO AROUND nach folgendem Verfahren vorgehen. Es ist nach der Systematik POWER, PERFORMANCE, ACTION aufgebaut.

Verfahren: **GO AROUND HIGH**

POWER..... - FULL THROTTLE
CARBURETOR HEAT ..... - OFF

SIMULTANEOUSLY

ATTITUDE..... - NOSE UP

SPEED ..... - CHECKED

FLAPS ..... - TAKE OFF POSITION

Wichtig: Das Verfahren für den GO AROUND, insbesondere dasjenige für das Einfahren der Widerstände ist flugzeugabhängig.

Es muss nach den Angaben des AFM durchgeführt werden.

Durchstart tief / GO AROUND LOW

Der Durchstart tief erfolgt nach dem GATE. Das Flugzeug befindet sich dabei entweder im Ausschwebevorgang, in der Landephase oder es hat bereits aufgesetzt.

Verfahren: **GO AROUND LOW**

POWER..... - FULL THROTTLE
CARBURETOR HEAT ..... - OFF

SIMULTANEOUSLY

ATTITUDE..... - NOSE UP

SPEED ..... - CHECKED

FLAPS ..... - TAKE OFF POSITION

Während des Ausschwebevorganges ist die Lage des Flugzeuges stark angestellt.
Dabei ist der Anstellwinkel möglicherweise sogar grösser als derjenige, welcher im Steigflug eingenommen wird. Der Gesamtwiderstand ist durch den grossen induzierten Widerstand stark erhöht und möglicherweise grösser als die zur Verfügung stehende Leistung. In dieser Situation darf keine weitere Rotation mehr erfolgen. Je nach Verhältnis Widerstand / Leistung muss die Fluggeschwindigkeit durch eine Lageänderung in Richtung Nase tief / ATTITUDE NOSE DOWN erhöht werden. Ein kurzes Aufsetzen auf der Piste ist möglich und soll nicht verhindert werden. Die bewusste Kontrolle der Lage gegenüber dem Horizont hat vorrangige Bedeutung. Das Flugzeug wird zu Beginn eines GO AROUND LOW in eine der augenblicklichen Geschwindigkeit angepassten Fluglage, nach Erreichen von $V_{REF} + 10$ in die Steigfluglage rotiert.

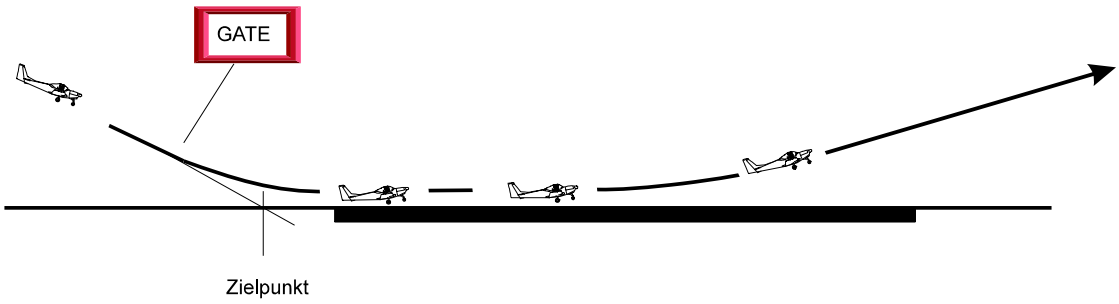
Besondere Aufmerksamkeit ist den beträchtlichen Änderungen des Steuerdruckes beim Konfigurationswechsel zu schenken (grosse Leistungsänderung, gleichzeitiges Einfahren der Flügelklappen). Die Symmetrie um die Hochachse (SLIP STREAM EFFECT) muss durch koordinierte Fussarbeit aufrecht erhalten werden.

13.8.6 Steigflugkonfiguration / CLIMB CONFIGURATION nach GO AROUND

Die Manipulationen und Kontrollen nach dem GO AROUND, wie das vollständige Einfahren der Flügelklappen und das Ausschalten der ELECTRIC FUEL PUMP sind die Standard-Verfahren und Kontrollen nach dem TAKE-OFF aus Kapitel 12.

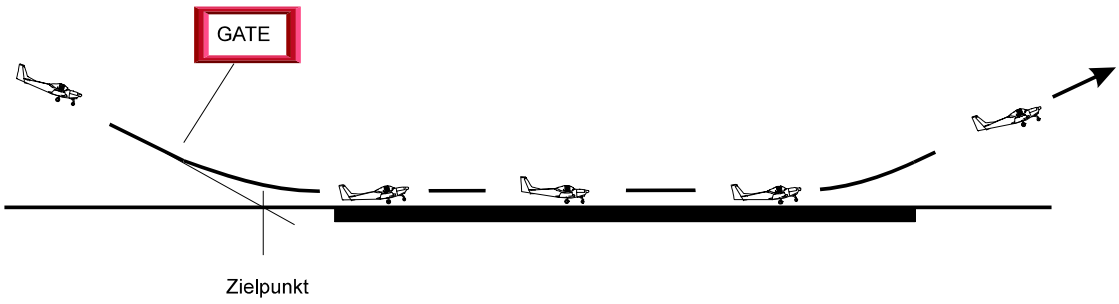
13.8.7 Aufsetzen und Wiederstarten / TOUCH-AND-GO

Mit TOUCH-AND-GO wird üblicherweise eine geplante abgebrochene Landung bezeichnet. Das Verfahren TOUCH-AND-GO ist zulässig, wenn es im AFM beschrieben ist. Das Verfahren für die abgebrochene Landung / BALKED LANDING wird unmittelbar nach dem Aufsetzen eingeleitet. Die anzuwendenden Verfahren sind im AFM unter BALKED LANDING oder GO AROUND beschrieben.



13.8 8 Aufsetzen, Anhalten und Wiederstarten / STOP-AND-GO

Der STOP-AND-GO ist kein eigentliches Flugverfahren. Es ist eine vollständige Landung mit Anhalten, Erstellen der Startkonfiguration und wieder Starten. Die Pistenlänge muss die sichere Durchführung beider Manöver gewährleisten.



13.9 Spezielle Anflüge und Landungen Seitenwindanflug und -landung / CROSSWIND APPROACH AND LANDING

13.9.1 Die Vorbereitung

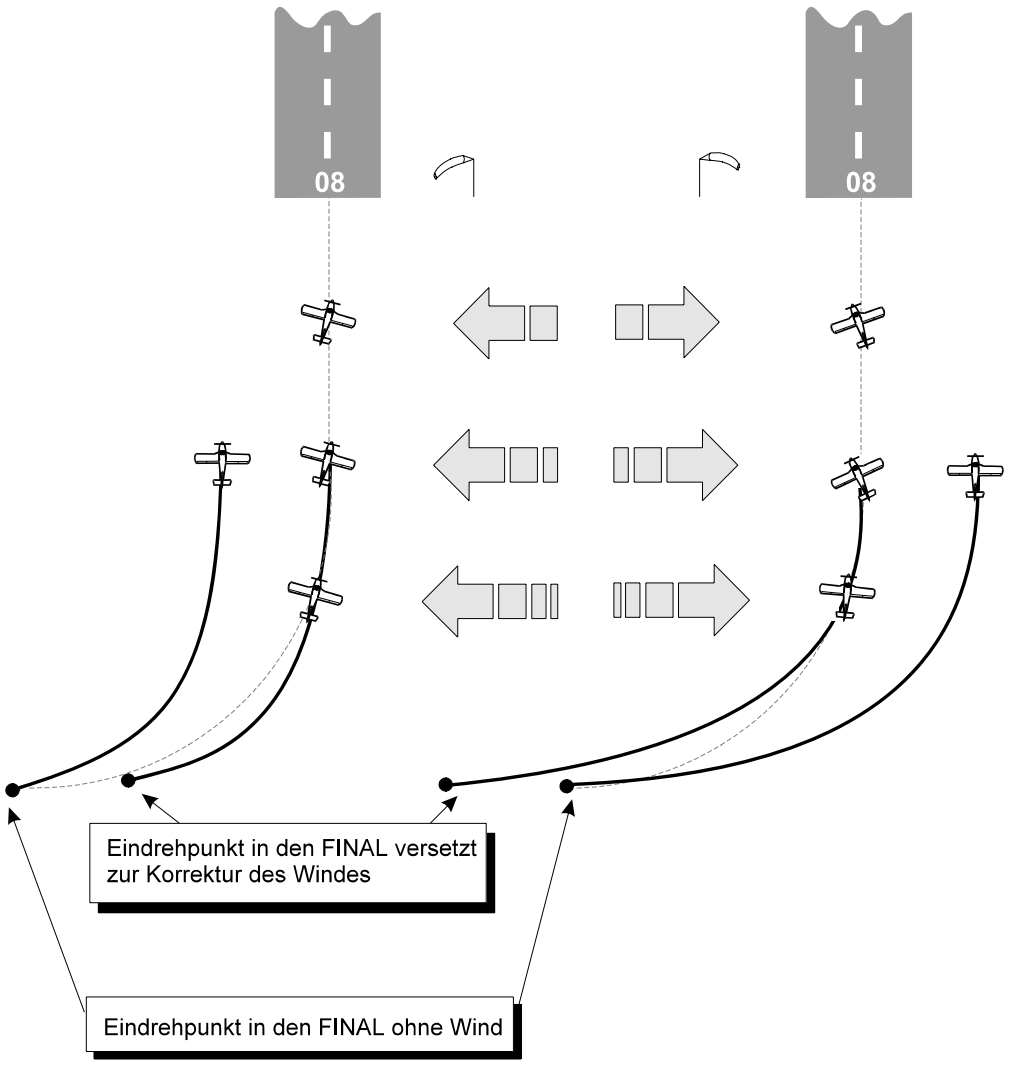
Die empfohlene Flügelklappenstellung für Landungen mit Seitenwind steht im AFM.
Damit Sie die Seitenwindlandung sicher durchführen können, müssen Sie sich zuvor mit deren Ablauf theoretisch vertraut machen.

13.9.2 Seitenwindkorrektur beim Eindrehen in den Endanflug

Beim Eindrehen auf den FINAL nehmen Sie eine wesentliche Richtungsänderung der Flugrichtung vor (90° Kurve). Daraus ergibt sich eine Änderung der Gegen- und Seitenwindkomponente.

- Den Faktor für die Korrektur des Seitenwindes im FINAL (WIND CORRECTION ANGLE / WCA) müssen Sie vor dem Eindrehen neu schätzen.
- Das Eindrehen wird durch entsprechende Korrekturen früher oder später eingeleitet.

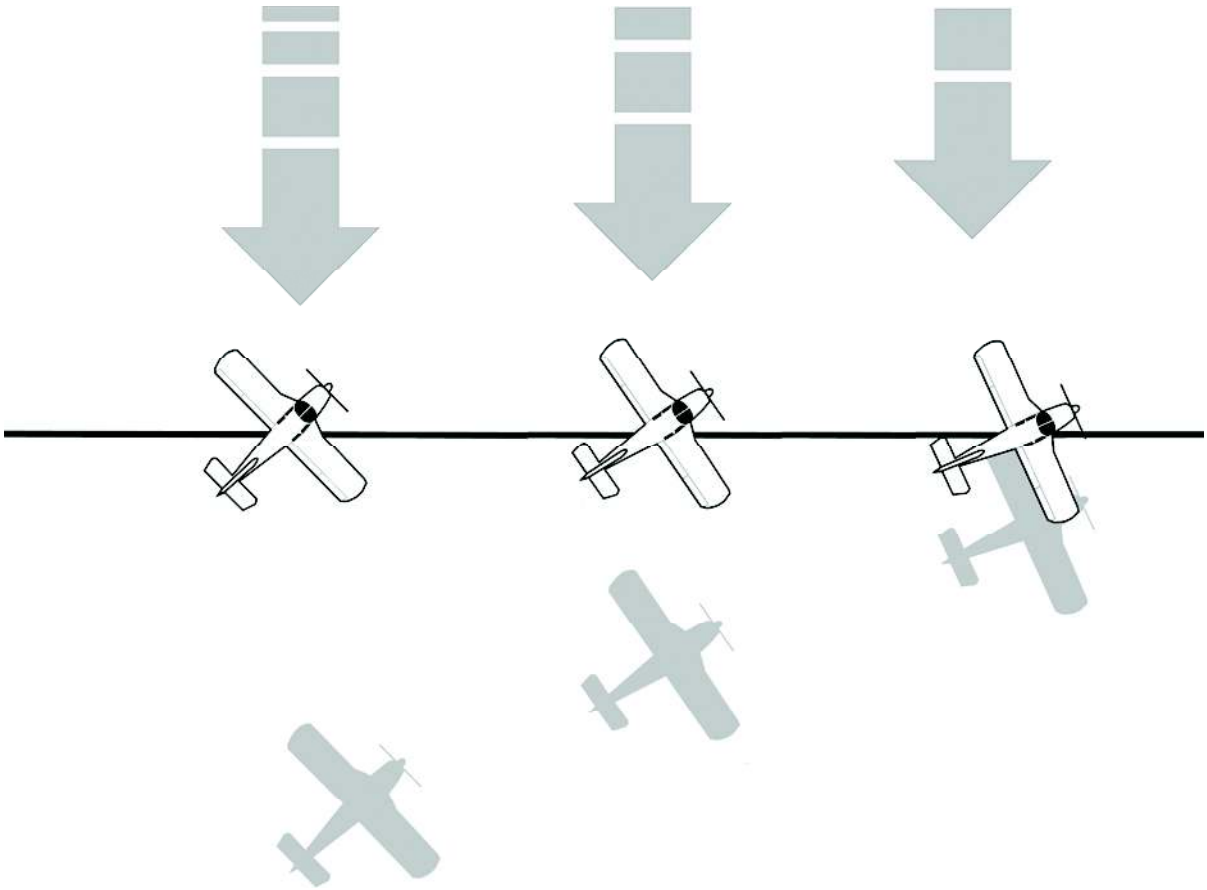
Die nachfolgende Darstellung zeigt die Verschiebung des Eindrehpunktes in Richtung der Anströmseite für den Seitenwind von links und von rechts:



13.9.3 Seitenwindkompensation im Endanflug / CROSSWIND COMPENSATION ON FINAL

Aufkreuzen im Endanflug / FINAL

Die Kompensation einer Seitenwindkomponente im FINAL geschieht durch Aufkreuzen gegen den Wind um den Betrag des Wind-Korrektur-Winkels / WIND CORRECTION ANGLE / WCA.



Im Endanflug / FINAL muss die Bewegungsrichtung des Flugzeuges mit der Pistenachse übereinstimmen. Die Stellung des Seitensteuers ist neutral.

Reaktion auf Änderungen der Windgeschwindigkeit

In der Regel nimmt die Geschwindigkeit des Windes und sein Einfallswinkel in Bodennähe ab. Diesem Umstand wird durch eine angepasste Änderungen des WCA Rechnung getragen.

13.9.4 Ausschweben und Aufsetzen mit Seitenwind / CROSSWIND FLARE OUT AND LANDING

Ausrichtung der Flugzeuglängsachse auf die Pistenachse

Damit das Flugzeug bei der Landung nicht schiebend aufsetzt, müssen Flugzeuglängsachse, die Bewegung des Flugzeuges und Pistenachse während des Aufsetzens übereinstimmen.

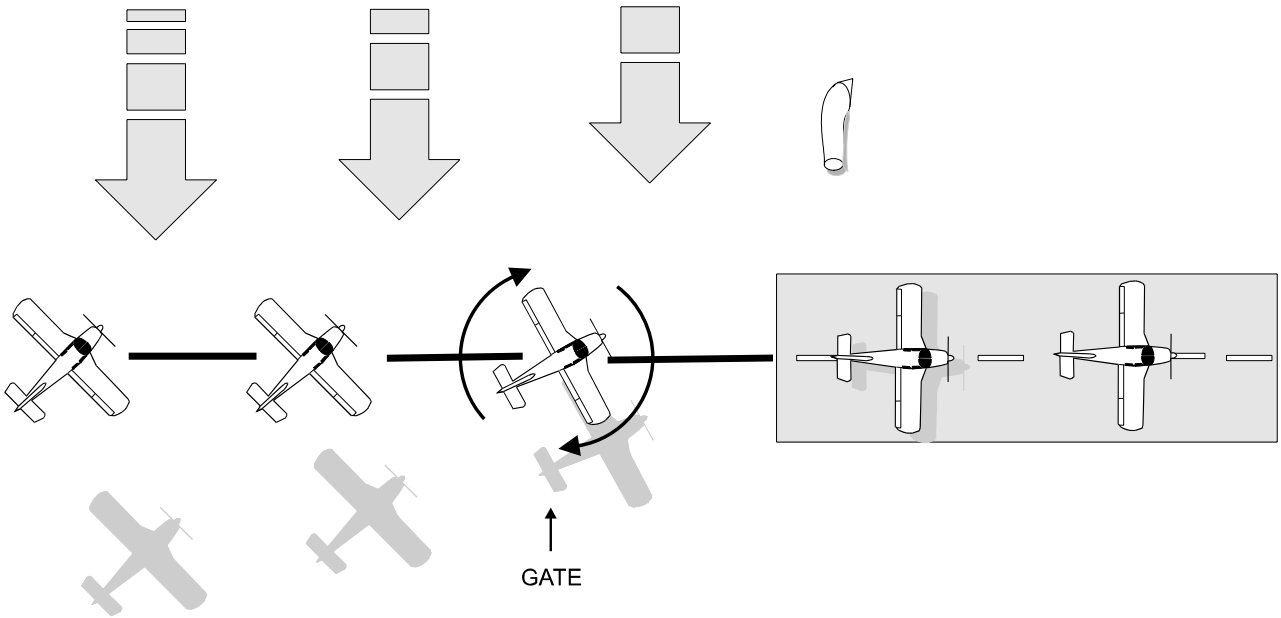
Sie erreichen das mit folgendem Verfahren. Richten Sie die Flugzeuglängsachse nach dem GATE mit dem Seitensteuer auf die Pistenachse aus. Lassen Sie das Flugzeug dabei durch einen angemessenen Ausschlag der Quersteuer «in den Wind hängen».

Durch dieses Verfahren werden die zwei Bedingungen - Übereinstimmung von Längsachse und der Bewegungsrichtung - erfüllt.

Zusammenfassung des Verfahrens:

Seitenwind von links:	Quersteuer links ausgeschlagen (linken Flügel hängen lassen), Seitensteuer rechts gedrückt.
Seitenwind von rechts:	Quersteuer rechts ausgeschlagen (rechten Flügel hängen lassen), Seitensteuer links gedrückt.

Setzen Sie das Flugzeug zuerst auf dem windzugekehrten Hauptfahrwerk auf. Nach der Landung halten Sie das Quersteuer weiterhin gegen den Wind. Damit verhindern Sie, dass sich die windzugekehrte Tragfläche vom Boden abhebt.



13.10 Spezielle Anflüge und Landungen: Anflug und Landung mit Flügelklappenstellung 0° / ZERO FLAPS APPROACH AND LANDING

13.10.1 Erzeugung des Auftriebes beim Anflug mit ZERO FLAPS

Stehen keine Flügelklappen für die Landung zur Verfügung, so muss der fehlende Auftrieb durch einen höheren Anstellwinkel und eine leicht erhöhte Fluggeschwindigkeit erzeugt werden. Die unterschiedlichen Strömungsverhältnisse ergeben eine andere Fluglage als im normalen Anflug.

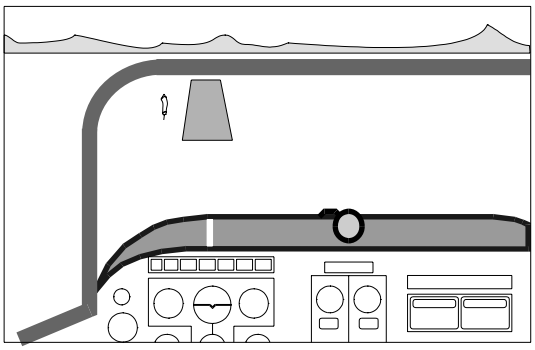
Beim Anflug mit ZERO FLAPS sind der Horizont und die Lage des Pistenbildes auf der Frontscheibe tiefer als beim Anflug mit ausgefahrenen Flügelklappen.

Verschiebung des Pistenbildes beim ZERO FLAPS APPROACH

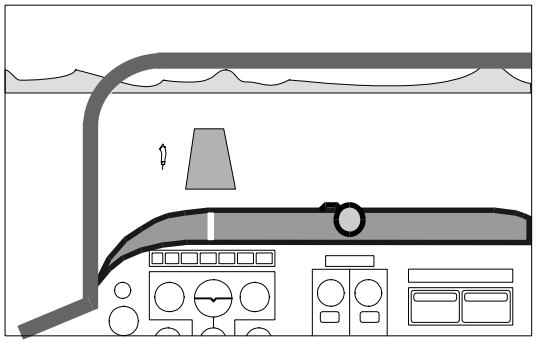
Beim Anflug mit ZERO FLAPS ergibt sich gegenüber der Fluglage beim Anflugwinkel mit FULL FLAPS eine ausgeprägtere Lage Nase hoch / ATTITUDE NOSE UP. Die Referenz für den Zielpunkt auf der Frontscheibe, welche für den Anflug mit FULL FLAPS gilt, kann beim Anflug mit ZERO FLAPS nicht verwendet werden. Das Pistenbild liegt tiefer in Ihrem Blickfeld.

Sie müssen darauf achten, dass die Gleitweg-Korrekturen nicht zu unbewussten Lagekorrekturen in Richtung Lage Nase tief / ATTITUDE NOSE DOWN führen. Das unerwünschte Resultat wäre ein ständig flacher werdender Anflug.

Pistenbild und «immobile Zone» - das Ende des Flugvektors - liegen beim Anflug mit ZERO FLAPS tiefer auf der Frontscheibe als beim Anflug mit ausgefahrenen Flügelklappen.



Lage des Pistenbildes beim Anflug mit FULL FLAPS



Lage des Pistenbildes beim Anflug mit ZERO FLAPS

13.10.2 Bestimmen der Geschwindigkeit für den Anflug mit ZERO FLAPS

Der Anflug mit ZERO FLAPS erfordert eine leicht erhöhte Fluggeschwindigkeit. Die Fluggeschwindigkeiten für den Anflug mit ZERO FLAPS oder mit Zwischenstellungen werden dem AFM entnommen oder mit der bekannten Methode errechnet.

$$V_{APP\ ZERO\ FLAPS} = V_{S1} \times 1{,}3$$

Beispiel:

AS 202 **BRAVO**

Empfohlene Anfluggeschwindigkeiten :

Landeklappenstellung	Anflug	Endanflug
0° bis 15°	80 KTS	75 KTS
30° bis 41°	75 KTS	70 KTS

In starker Turbulenz ist die Anfluggeschwindigkeit zu erhöhen.

13.10.3 Landung mit ZERO FLAPS

Die erhöhte Fluggeschwindigkeit beim Anflug mit ZERO FLAPS oder mit teilweise ausgefahrenen Flügelklappen führt zu einer verlängerten Ausschwebestrecke nach dem GATE. Der Zielpunkt muss in Richtung des Anfluges verlegt werden.

Nach der Reduktion der Triebwerk-Leistung / POWER OFF wird die Fluggeschwindigkeit, bedingt durch den kleineren Widerstand mit ZERO FLAPS, nur langsam abnehmen.

Ein kompletter Ausschwebevorgang in der Konfiguration ZERO FLAPS kann zu einer Bodenberührung des Flugzeughecks führen und ist deshalb zu vermeiden. Das Flugzeug würde durch die lange Schwebephase sehr weit in die Piste hinein getragen.

Wegen der höheren Aufsetzgeschwindigkeit und wegen des geringeren Widerstandes ist die Ausrollstrecke verlängert. Beim Training auf kurzen Pisten wird empfohlen keine FULL STOP LANDING auszuführen.

13.10.4 Durchstartverfahren nach einem Anflug mit Flügelklappenstellung 0°/ GO AROUND AFTER FOLLOWING A ZERO FLAPS APPROACH

Das Durchstartverfahren mit ZERO FLAPS unterscheidet sich von demjenigen mit ausgefahrenen Flügelklappen:

- Die Steigfluggeschwindigkeit wird rascher erreicht als bei einem Start mit Flügelklappen
- Die Manipulation für das Einfahren der Flügelklappen entfällt
- Die auftretenden Steuerdrücke sind gering

Der CLIMB CHECK bleibt unverändert.

13.11 Spezielle Anflüge und Landungen Hohe und tiefe Platzrunden HIGH AND LOW CIRCUITS

13.11.1 Die Gewöhnung des Piloten an visuelle Referenzen einer Platzrunde

Auf einer vertrauten Platzrunde / CIRCUIT werden Sie sich im Verlauf der Ausbildung zunehmend an den Eigenheiten des Geländes und an lokalen Anhaltspunkten orientieren.
Sie werden bewusst oder unbewusst geografische Referenzen für die Einhaltung des Abstandes zur Piste und für das Eindrehen auf die BASE und in den FINAL festlegen. Diese Gewöhnung ergibt sich immer, wenn Sie mehrere CIRCUITS auf demselben Flugplatz fliegen. Damit gewinnen Sie eine Sicherheit für die Raumeinteilung auf dem vertrauten CIRCUIT.

Deshalb können Schwierigkeiten auftreten, wenn Sie einen Anflug aus einer Ihnen nicht vertrauten Höhe, oder auf einen Ihnen unbekannten Flugplatz machen müssen.
Ohne die bekannten Referenzen ist die Anflugeinteilung und das Schätzen des Anflugwinkels schwieriger.

Unsicherheiten und Täuschungen erschweren die Stabilisierung des Anfluges.

13.11.2 Hohe und tiefe Platzrunden

Aus folgenden Gründen ergeben sich in der Praxis Anflüge aus ungewohnten Ausgangshöhen:

- Die Höhe einer Platzrunde entspricht nicht derjenigen einer Standardplatzrunde
- Die Flugverkehrsleitung verlangt den Anflug aus einer Nicht-Standard-Flughöhe
- Meteorologische Gründe bedingen den Anflug aus einer Nicht-Standard-Flughöhe

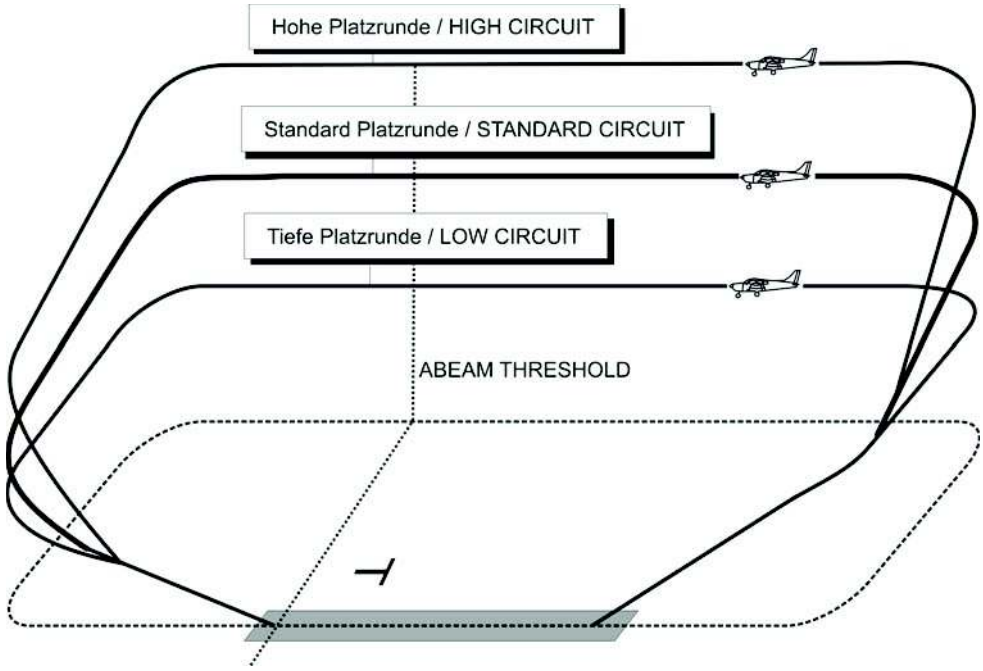
Beim Training hoher und tiefer Platzrunden erlernen Sie eine strukturierte Arbeitsweise bei Nicht-Standard-Anflügen / NON STANDARD APPROACHES. Sie lernen den bekannten visuellen Gleitweg aus ungewöhnlichen Ausgangspositionen heraus zu erkennen und durch angemessene Korrekturen zu halten.

10.11.3 Durchführung der Übung

Auf Flugplätzen mit Flugverkehrsleitung muss das Training hoher und tiefer Platzrunden mit dem Flugverkehrsleiter abgesprochen werden. Der ständige LOOKOUT und das Absetzen von zusätzlichen POSITION REPORTS, welche den übrigen Verkehr auf den ungewöhnlichen Flugweg aufmerksam machen, ist bei Nicht-Standard-Anflügen wichtig.

Das Training hoher und tiefer Platzrunden wird sowohl in der Basisausbildung als auch während Umschulungen und bei Einweisungen durchgeführt.

13.11.4 Zusammenfassung / SUMMARY
Spezielle Anflüge und Landungen
Hohe und tiefe Platzrunden, HIGH AND LOW CIRCUITS



Hohe Platzrunde / HIGH CIRCUIT

Der DOWNWIND einer **hohen Platzrunde / HIGH CIRCUIT** liegt 300 bis 500 ft über dem DOWNWIND der normalen Platzrunde. Der Sinkflug wird an der selben Stelle wie für einen Normalen Anflug eingeleitet. Das Ziel ist erreicht, wenn Sie den Sinkflug so einteilen, dass Sie das Flugzeug spätestens am Beginn des letzten Drittels im Endanflug / FINAL auf dem Gleitweg stabilisieren können.

Sie müssen durch zweckmässige Massnahmen sicher stellen, dass es zu keiner gefährlichen Annäherung zu anderem Flugverkehr kommt. (Standard-Reports über RTF, Abdeckkurven)

Tiefe Platzrunde / LOW CIRCUIT

Der DOWNWIND einer **tiefen Platzrunde / LOW CIRCUIT** liegt 200 – 300 ft unter der Höhe der normalen Platzrunde.

An der Position ABEAM THRESHOLD bringen Sie die Flügelklappen in die Stellung für den Anflug. Auch hier wird der Sinkflug normal eingeleitet. Die Korrektur des zu tiefen Anfluges erfolgt ab ca. mitte der BASE. Der Anflug muss spätestens mit Erreichen des letzten Drittels des Endanfluges stabilisiert sein.

Diese Verfahren werden nur zu Trainingszwecken angewendet! Ziel ist es dabei das Gefühl für die richtige Höhe im Endanflug zu entwickeln.

13.11.5 Optische Täuschungen auf hohen und tiefen Platzrunden / OPTICAL ILLUSIONS ON HIGH AND LOW CIRCUITS

DOWNWIND höher als STANDARD CIRCUIT

Beim Flug auf einem hohen DOWNWIND scheint die **Piste näher** zu liegen als dies tatsächlich der Fall ist. Dadurch drehen Sie tendenziell zu früh in BASE und FINAL ein.

Eine Korrektur zur CENTERLINE können Sie bei frühzeitigem Erkennen ohne Schwierigkeiten durch ein flacheres Eindrehen auf den FINAL vornehmen.

DOWNWIND tiefer als STANDARD CIRCUIT

Auf einem tieferen DOWNWIND und besonders auf einer tiefen BASE entsteht der Eindruck, dass der **horizontale Abstand zur Piste noch grösser** sei, als dies tatsächlich der Fall ist. Wenn Sie sich auf dieses Gefühl verlassen, so drehen Sie zu spät in den FINAL ein.

Dabei entsteht für Sie folgende Lage:

Entweder Sie müssen in Bodennähe Kurven mit ungewöhnlich grosser Querlage fliegen oder Sie überschiessen die Pistenachse. Das sind keine optimalen Voraussetzungen für einen stabilisierten FINAL.

Diese optische Täuschung müssen Sie durch ein gefühlsmässig zu frühes Eindrehen auf den FINAL korrigieren.

Das Überschiessen der Anflugachse heisst OVERSHOOT.

13.12 AIRMANSHIP

13.12.1 Alle An- und Abflüge enthalten Elemente der Standardplatzrunde

Platzrunden sind selten identisch mit einer Standardplatzrunde. In allen Nicht-Standard-/ lokalen Platzrunden finden sich jedoch Teile davon.

Auch auf den Segmenten einer Nicht-Standardplatzrunde wenden Sie die Standard-Verfahren an. Ihre konsequente Anwendung schafft freie Kapazitäten.

Wenn Sie die Systematik der Standardplatzrunde beherrschen, so gelingt Ihnen auch der Anflug auf einen unbekannten Flugplatz.

13.12.2 Die Übersicht beim Anflug und bei der Landung

AIRMANSHIP auf der Platzrunde ist die Erhaltung der Übersicht bei der Integration in einen Platzverkehr. Dazu gehören:

- die ständige aufmerksame Luftraumüberwachung / LOOKOUT,
- die Bereitschaft bei Bedarf einen Wartekreis / ORBIT auszuführen, den Gegenanflug / DOWNWIND zu verlängern, das Durchstartmanöver / GO AROUND einzuleiten.

Die Erhaltung der Übersicht wird erreicht durch:

- die Vorausplanung aller Arbeitsschritte
- die Anwendung der Standardverfahren

Ein guter Hinweis auf die erreichte Übersicht ist Ihre Fähigkeit der angepassten Windkompensation auf allen Teilstücken der Platzrunde.

13.12.3 Das SCANNING während des APPROACH CHECKS

Während des APPROACH CHECKS dürfen Sie zwei wichtigste Tätigkeiten nicht vernachlässigen:

- die Lagehaltung und
- die Luftraumüberwachung

Nach der Kontrolle eines CHECKLIST ITEM'S lösen Sie Ihren Blick wieder von den Instrumenten. Sie beobachten den Luftraum und korrigieren die Lage nach dem natürlichen Horizont. Während dieser Kontrollen bereiten Sie das nächste CHECKLIST ITEM vor.

Beispiel: Während Sie aufmerksam den Luftraum und den Horizont beobachten, führen Sie Ihre Hand zum Schalter der BOOSTER PUMP. Bevor Sie den Schalter drücken, versichern Sie sich mit einem kurzen Kontrollblick, dass Sie den richtigen Schalter drücken werden.

Das systematische Durcharbeiten des APPROACH CHECKS und die Manipulationen üben Sie im MOCK-UP oder im Verfahrenstrainer des Basis-Schulflugzeuges.

13.13 Kontrollfragen

Mit welchen einfachen Methoden wird die Seitenwindkomponente aus Windrichtung und Windstärke errechnet?

Wie heisst die Abweichung vom geplanten Flugweg durch den Seitenwindeinfluss?

Wie heisst die Korrektur des Seitenwindes?

Mit welcher Methode wird der Seitenwind im Endanflug / FINAL korrigiert?

Mit welcher Methode wird der Seitenwindeinfluss in der Ausschwebephase / FLARE OUT PHASE und während der Landung korrigiert?

Welches ist der Unterschied zwischen einem Anflug mit ZERO FLAPS und einem Anflug mit ausgefahrenen Flügelklappen in Bezug auf die Fluglage?

In welche Richtung verschieben sich Horizont und Pistenbild auf der Frontscheibe bei einem Anflug mit ZERO FLAPS gegenüber dem Anflug mit Flügelklappen?

Was muss beim Anflug mit ZERO FLAPS in Bezug auf die V_{APP} berücksichtigt werden?

Durch was unterscheidet sich das Durchstart-Verfahren mit ZERO FLAPS von einem solchen mit ausgefahrenen Flügelklappen?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

14 Erster Alleinflug
FIRST SOLO

Das Leben der Menschen ist wie dasjenige der Vögel,
wenn der grosse Tag kommt muss jeder alleine fliegen.

China

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

14 Erster Alleinflug / FIRST SOLO

14.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

14.0.1 Einleitung

14.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

14.1 Die Vorbereitung

14.1.1 Voraussetzungen für den ersten Alleinflug

14.1.2 Flugvorbereitungen, Mindest-Wetterbedingungen / WX MINIMA

14.2 Kenntnis-TEST vor dem ersten Alleinflug

14.3 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Durchführung des ersten Alleinfluges / FIRST SOLO

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

14.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

14.0.1 Einleitung

Alleine fliegen ist eine einzigartige Erfahrung.

Die Tatsache, dass der Fluglehrer seine Sicherheitsgurten löst, aus dem Flugzeug steigt um Sie alleine fliegen zu lassen, ist ein grosses Kompliment für Sie! Jetzt sind Sie der PIC.

Wenn Sie dabei noch ganz kleine Zweifel haben, so sind diese unberechtigt. Der Fluglehrer kennt Sie, was Ihre fliegerischen Leistungen anbetrifft, besser als Sie selbst und jede andere Person. Er ist überzeugt, dass Sie jetzt in der Lage sind, diesen Flug durchzuführen.

Sie müssen auf diesem Flug nichts Neues erfinden! Es gilt die lokale Platzrunde so zu fliegen, wie Sie es immer gemacht haben: Start, Steigflug auf den DOWNWIND, APPROACH-CHECK, Erstellen der Konfigurationen für den Anflug, Sinkflug, FINAL CHECK, Landung und Zurückrollen. Vergessen Sie den LOOK OUT und die vorgeschriebenen Verfahren für die RTF nicht!

Etwas wird sich ändern: Das Flugzeug entwickelt bessere Leistungen als auf dem Kontrollflug vor dem Alleinflug: Das Gewicht des Fluglehrers entfällt, das Flugzeug steigt besser und bei der Landung wird es wahrscheinlich auch etwas länger ausschweben. Jedenfalls, wenn immer Sie sich nicht mehr ganz sicher fühlen, brechen Sie den Anflug ab und leiten Sie das Durchstartverfahren / GO AROUND ein. Fangen Sie mit dem ganzen Verfahren noch einmal von vorne an - es gibt keine Eile.

Sollte eine abnormale Situation oder ein Notfall eintreten - was sehr unwahrscheinlich ist - so kennen Sie die zutreffenden Verfahren aus Kapitel 11. Die wichtigsten Verfahren haben Sie auf der CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES erarbeitet und griffbereit.

14.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ADM .....- Eigenständige, luftfahrtbezogene
AERONAUTICAL DECISION MAKING Entscheidungsfindung
Der PIC entscheidet selbstständig über die Weiterführung des Fluges auf der Basis aller ihm bekannten Daten und Fakten. Das vorausschauende Einholen aller relevanten Daten gehört zum ADM.
ALTERNATE / ALTN.....- Ausweichflugplatz
CEILING.....- Haupt-Wolkenuntergrenze
FORECAST / FCST .....- Wettervorhersage, Prognose
MINIMUM FUEL.....- Mindest-Treibstoffmenge für diesen Flug
SOLO (FLIGHT).....- Alleinflug
PILOT IN COMMAND / PIC.....- Kommandant des Flugzeuges
TREND.....- Entwicklung im Zusammenhang mit METEO: kontinuierliche Verbesserung od. Verschlechterung
VISIBILITY .....- Meteorologische Flugsicht
WX MINIMA .....- Mindest-Wetterbedingungen, unter denen ein Flug / Anflug durchgeführt werden darf.
ABSOLUTE WX MINIMA / VFR .....- Mindestwerte der Sichtflugregeln in Bezug auf Flugsicht und Wolkenabstand
EN ROUTE WX MINIMA .....- Mindest-Wetterbedingungen für eine Flugstrecke
LANDING MINIMA .....- Mindest-Wetterbedingungen für die Landung

14.1 Die Vorbereitung

14.1.1 Voraussetzungen für den ersten Alleinflug

Es dürfen bei allen Beteiligten keine Unklarheiten mehr über den Ablauf des Alleinfluges bestehen. Die selbstständige Durchführung ist der Nachweis dafür, dass Sie in der Lage sind, die notwendigen Beurteilungen und Entscheide über die sichere Durchführung oder Umplanung des Fluges ohne aktive Unterstützung des Fluglehrers durchzuführen.

Dieser Flug findet nur statt, wenn Ihr Fluglehrer sicher ist, dass er in keinem Moment über RTF helfend eingreifen muss. Während der Kontrollflüge - unmittelbar vor dem ersten Alleinflug - stellen Sie unter Beweis, dass Sie in der Lage sind:

- eine ganze Platzrunde selbstständig zu fliegen und dabei eine zweckmässige RTF anzuwenden oder die Licht- und Bodensignale richtig zu interpretieren
- Übersicht zu zeigen und den LOOKOUT in das SCANNING miteinzubeziehen
- alle Verfahren und Kontrollen rechtzeitig und vollständig durchzuführen
- den Landeanflug systematisch zu korrigieren
- rechtzeitig zu erkennen, ob der Anflug / die Landung kurz oder lang gerät
- aus eigener Entschlusskraft und aus jeder Phase heraus einen «GO AROUND» einzuleiten, wenn sich das als notwendig erweist
- das Flugzeug ausgeflogen innerhalb der vorgesehenen Landefläche zu landen
- die richtigen Manöver auch dann durchzuführen, wenn Unvorhergesehenes eintritt, wenn beispielsweise die Anflugrichtung wechselt
- die Notverfahren zweckmässig anzuwenden.

14.1.2 Flugvorbereitungen, Mindest-Wetterbedingungen / WX MINIMA

Sie müssen in der Lage sein, die operationellen und technischen Flugvorbereitungen selbstständig durchzuführen. Dazu gehören:

- Erstellen und / oder Übermitteln der Fluganmeldung
- Wahl eines Ausweichflugplatzes / ALTERNATE
- Vorbereitung der Dokumentation für den Flug und Anflug zum Ausweichflugplatz
- Berechnung und Festlegung der erforderlichen Treibstoffmenge
- Selbstständiger Entscheid über die Durchführbarkeit des Fluges in Bezug auf die METEO am vorgesehenen Landeplatz, zum und am Ausweichflugplatz.

Die WX MINIMA für den Flugplatz, auf dem der Alleinflug stattfindet so festzulegen, dass der Ausweichflugplatz / ALTERNATE erreicht werden kann. Zusätzlich gilt:

- keine Niederschläge
- weder starke Winde noch Turbulenzen
- maximaler Seitenwind nach Ausbildungsstand
- keine voraussehbare Verschlechterungen der meteorologischen Situation

- Übernahme des Flugzeuges:
  Kontrolle des TECH LOG auf Einträge
  verbleibender Treibstoff / REFUELING
  WALK AROUND nach EXPANDED CHECKLIST
  COCKPIT PREPARATION

14.2 Kenntnis-TEST vor dem ersten Alleinflug

Benützen Sie das AFM, die vorliegenden ‚Grundlagen und Verfahren', das VFR-Manual und weitere Unterlagen zur Bearbeitung dieses Testes.

Verantwortung für den Flug	Wer ist verantwortlich für die Entscheidungen, die während des Fluges getroffen werden? _____
Lufttüchtigkeit des Flugzeuges	Wer überprüft die Lufttüchtigkeit eines Flugzeuges bei der Übernahme des Flugzeuges? _____ _____ Nach welchen Verfahren wird vorgegangen, wenn während des Fluges technische Störungen auftreten? _____
Flugvorbereitung	Für jeden Flug werden Vorbereitungen gemacht. Welche? _____ _____
Sicherheitsgurten	Wer ist dafür verantwortlich, dass alle Insassen eines Luftfahrzeuges die Bauch- und Schultergurten tragen? _____
Ausweichregeln	Auf welche Seite weichen Sie bei einer Begegnung aus Am Boden _____ In der Luft _____ Flugplatz _____ Piste _____ auf welche Seite fliegen Sie ein ORBIT im DOWNWIND ? _____
Vortrittsregeln	Wer hat Vortritt Begegnung Schleppzug - Motorflugzeug? _____ Begegnung Motorflugzeug - Segelflugzeug? _____
Flugverkehrsleitung / Freigaben	Was melden Sie, wenn Sie zum Start bereit sind? _____

Licht- und Sichtzeichen Was heisst:

Dauerlicht rot am Boden	_____
Blinkend grün am Boden	_____
Dauerlicht grün in der TAKE-OFF POS	_____
Dauerlicht rot auf der Platzrunde	_____

Platzrunde in_____
Zeichnung der Platzrunde mit Angabe der Höhen, der Tracks, der Einflugrouten

Ausweichflugplatz / Platzrunde in _____
Zeichnung der Platzrunde mit Angabe der Höhen, der Tracks, der Einflugrouten

14.3 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Durchführung des ersten Alleinfluges / FIRST SOLO

Lernziel: Sie können Ihren ersten Alleinflug selbstständig vorbereiten.
Vervollständigen Sie die unten stehenden Angaben mit den typenspezifischen Bedingungen und den lokalen Flugplatzvorschriften
Sie können eine normale Platzrunde mit FULL STOP und Zurückrollen durchführen.

Bedingungen für den ersten Alleinflug

- **Bereitschaft**

  Sie sind überzeugt, dass Sie bereit sind diesen Flug durchzuführen. Sie beantworten die Frage, ob Sie zum ersten Alleinflug bereit sind, mit einem überzeugten Ja.
  Dabei lassen Sie sich weder drängen noch von einem falschen Ehrgeiz leiten.

- **Treibstoffvorrat**

  Der Treibstoff an Bord ist ausreichend und hat Reserven für:
  - den vorgesehenen Flug (MINIMUM FUEL ON BOARD)
  - unvorhergesehene ORBITS und GO AROUNDS (RESERVE)
  - den Flug zum Ausweichflugplatz (RESERVE)

MINIMUM FUEL ON BOARD / MNM FOB: _____

RESERVE _____

- **Lichtverhältnisse**

  Die Zeitreserve gewährleistet günstige Lichtverhältnisse für
  - den vorgesehenen Flug
  - zusätzliche CIRCUITS, ORBITS oder GO AROUNDS
  - den Flug zum Ausweichflugplatz

  Abenddämmerung (VFR GUIDE): _____LT

  Flugzeit zum Ausweichflugplatz: _____

- **METEO**

  Die WX MINIMA dürfen nicht unterschritten werden. Das heisst:
  - keine Niederschläge
  - weder starke Winde noch Turbulenzen
  - maximaler Seitenwind nach Ausbildungsstand
  - keine voraussehbare Verschlechterungen der meteorologischen Situation

  ACT WX:

  METAR und FORCAST / FCST ALTN:

- **Verkehrssituation**

  Der erste Alleinflug soll in einem Zeitraum stattfinden, in welchem kein aussergewöhnlicher Verkehr auf dem Flugplatz erwartet wird. Sie informieren die Flugverkehrsleitung über die Durchführung eines ersten Alleinfluges.

  Betriebszeiten des Flugplatzes: _____

  des ALTN: _____

- **RTF**

  RTF FRQ des Flugplatzes: _____

  des ALTN: _____

Die RTF zwischen Pilot und Flugverkehrsleitung kann in der Muttersprache durchgeführt werden.

- **Gute körperliche und geistige Verfassung des Piloten**

  Anschliessend an eine lange Instruktionszeit am Doppelsteuer findet kein erster Alleinflug statt, selbst wenn dessen Durchführung unproblematisch erscheint.

- **Sicherheit**

  Vor dem Aussteigen prüft der Fluglehrer Ihre Vorbereitungen für den Start:

  Stellung der Vergaservorwärmung
  Stellung der Gemischkontrolle
  Stellung des Schalters der Treibstoffpumpe
  Stellung der Flügelklappen
  Stellung der Trimmvorrichtungen.

  Unbenützte Gurten werden gesichert.

- **Lokale Verfahren**

15 Kurven mit erhöhten Anforderungen / ADVANCED TURNINGS

Action may not always bring happiness,
but there is no happiness without action

Benjamin Disraeli

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

15 Kurven mit erhöhten Anforderungen / ADVANCED TURNINGS

15.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

15.0.1 Einleitung
15.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

15.1 Grundlagen

15.1.1 Lufttüchtigkeits-Kategorien / AIRWORTHINESS CATEGORY
15.1.2 Triebwerkleistung und der Radius einer Steilkurve

15.2 Steilkurven / STEEP TURNS

15.2.1 Stationäre / instationäre Kurven
15.2.2 Ausführung von Steilkurven / STEEP TURNS
15.2.3 Vorbereiten, Einleiten, Stabilisieren und Ausleiten der Steilkurve
15.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET Steilkurven / STEEP TURNS

15.3 Unterschiedliche Querlagen in Kurven / VARIABLE BANK ANGLES IN TURNS

15.3.1 Kompensation des Windeinflusses
15.3.2 Figur 8

15.4 AIRMANSHIP

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

15.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

15.0.1 Einleitung

Änderungen des Flugvektors und / oder der Fluggeschwindigkeit verstärken die Kräfte, welche auf die Flugzeugstruktur wirken.

Es entsteht ein Lastvielfaches.

Jedes Flugzeug ist nach einer der drei Lufttüchtigkeitskategorien / AIRWORTHINESS CATEGORIES nach FAR 23 zugelassen. Die Lufttüchtigkeitskategorien, für welche ein Flugzeug zertifiziert ist, sind im AFM und auf einem Placard im Cockpit angegeben.

Dadurch ist der Bereich für die maximal zulässigen Belastungen festgelegt. Werden diese überschritten, so können sichtbare oder verborgene Schäden auftreten. Im Extremfall kann eine erhöhte Belastung zur Überbeanspruchung von Teilen des Flugzeuges und zum Bruch führen.

15.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ADVANCED EXERCISE .....- Übung mit erhöhten Anforderungen

AIRWORTHINESS CATEGORY.....- Zulassungsbereich für Flugzeuge nach FAR 23
NORMAL CATEGORY .....- Normalflug
alle Manöver, die mit einem normalen Flug verknüpft sind, zusätzlich Überziehen, ausgenommen gerissenes Überziehen, Lazy Eights, Chandelles, Steilkurven mit max. 60° Querneigung
UTILITY CATEGORY .....- Nutzflug
Trudeln (falls das Muster dafür zugelassen ist) Lazy Eights, Chandelles, Steilkurven mit mehr als 60° Querneigung
AEROBATIC CATEGORY.....- Kunstflug
Für das Flugzeug bestehen keine anderen

Beschränkungen, als diejenigen, die sich aus den geforderten Flugversuchen als notwendig ergeben

BANK POINTER.....- Querlageanzeige
STEEP TURN.....- Steilkurve, eine Kurve mit mehr als 45° Querlage
UNUSUAL ATTITUDE.....- Ungewöhnliche Fluglage

15.1 Grundlagen

15.1.1 Lufttüchtigkeits-Kategorien / AIRWORTHINESS CATEGORY

Die Kategorie, in welcher Ihr Basis-Schulflugzeug zugelassen ist, steht im AFM.

Weil ein Zusammenhang zwischen dem maximal zulässigen Lastvielfachen und der Masse des Flugzeuges besteht, muss die aktuelle Lufttüchtigkeitskategorie vor dem Beginn von Übungen mit erhöhten Anforderungen überprüft werden.
Die Kategorien sind in der Tabelle für Masse und Schwerpunktberechnungen eingezeichnet.

Es ist durchaus möglich, dass Ihr Basis-Schulflugzeug bei einer reduzierten Beladung mit Fluglehrer / Flugschüler und nicht ganz gefüllten Treibstofftanks als UTILITY AIRCRAFT betrieben werden kann.

Mit vier Personen an Bord und maximaler Abflugmasse darf dasselbe Flugzeug möglicherweise nur als NORMAL AIRCRAFT betrieben werden.

15.1.2 Triebwerkleistung und der Radius einer Steilkurve

Zur Erinnerung:
Jede Erhöhung des Anstellwinkels hat eine Vergrösserung des totalen Luftwiderstandes zur Folge. In Kurven muss zur Aufrechterhaltung der Fluggeschwindigkeit die Triebwerkleistung erhöht werden.
Beim Fliegen von Steilkurven mit dem Basis-Schulflugzeug muss die Triebwerkleistung in der Regel auf Steigleistung, das heisst auf FULL POWER erhöht werden.

Der Kurvenradius in einer stationären Steilkurve ist von der zur Verfügung stehenden Triebwerkleistung abhängig.

15.2 Steilkurven / STEEP TURNS

15.2.1 Stationäre / instationäre Kurven

Als **stationäre Kurven** werden Kurven bezeichnet, bei denen die zur Verfügung stehende Triebwerkleistung ausreicht, um bei gleich bleibender Flughöhe eine bestimmte Beschleunigung und Geschwindigkeit aufrechtzuerhalten.

Bei **instationären Kurven** reicht auch die volle Leistung nicht aus, um bei gleich bleibender Höhe eine konstante Fluggeschwindigkeit aufrechtzuerhalten.

In einer instationären Kurve muss ein Geschwindigkeitsverlust in Kauf genommen oder ein Sinkflug eingeleitet werden.

Mit Leichtflugzeugen sind Kurven mit mehr als 45° Querneigung instationär.

15.2.2 Ausführung von Steilkurven / STEEP TURNS

Kurven mit mehr als 30 Grad Querlage sind Steilkurven.
Passagiere empfinden die Beschleunigungen in Steilkurven als unangenehm. Im normalen Flugbetrieb sind Steilkurven ein Ausweichmanöver.

In der Basisausbildung werden Steilkreise im Horizontal- und Sinkflug als Präzisionsübung mit folgender Charakteristik durchgeführt.

- konstante Querlage / BANK von 45° oder 60°,
- eingefahrene Widerstände und Auftriebshilfen / CONFIGURATION CLEAN.

Zur Feststellung der Querlage / BANK werden die Gradanzeigen am ATTITUDE INDICATOR / BANK POINTER in das SCANNING miteinbezogen.

15.2.3 Vorbereiten, Einleiten, Stabilisieren und Ausleiten der Steilkurve

Vorbereiten:
- Vor der Einleitung wird das Verfahren HASELL durchgeführt.
- Zur Orientierung nehmen Sie entweder einen geografischen Richtpunkt oder Sie legen einen Ausgangs-Steuerkurs fest
- Die Triebwerkleistung wird auf einen Referenzwert erhöht, beim Basis-Schulflugzeug ist dies in der Regel die Steigleistung.

Einleiten:
- Zuerst wird die Querlage mit dem Quersteuer eingeleitet und stabilisiert.
- Gleichzeitig wird das negative Wendemoment mit dem Seitensteuer korrigiert. (Kugel in der Mitte !)
- Durch entsprechenden Zug am Höhensteuer wird die Ausgangs-Flughöhe mit möglichst kleinen Abweichungen gehalten.

Stabilisieren:
- Beim Erreichen der erforderlichen Querlage wird das Quersteuer neutralisiert und die Lage mit feinen Korrekturen gehalten.
- Zur Kontrolle der Querlage wird die BANK-Anzeige am ATTITUDE INDICATOR in das SCANNING einbezogen.

Ausleiten:
- Der Ausleitvorgang wird querlageabhängig vor dem Erreichen des Ausgangspunktes begonnen.
- Damit das Flugzeug während des Ausleitmanövers nicht ungewollt steigt, wird der Zug am Höhensteuer progressiv nachgelassen.

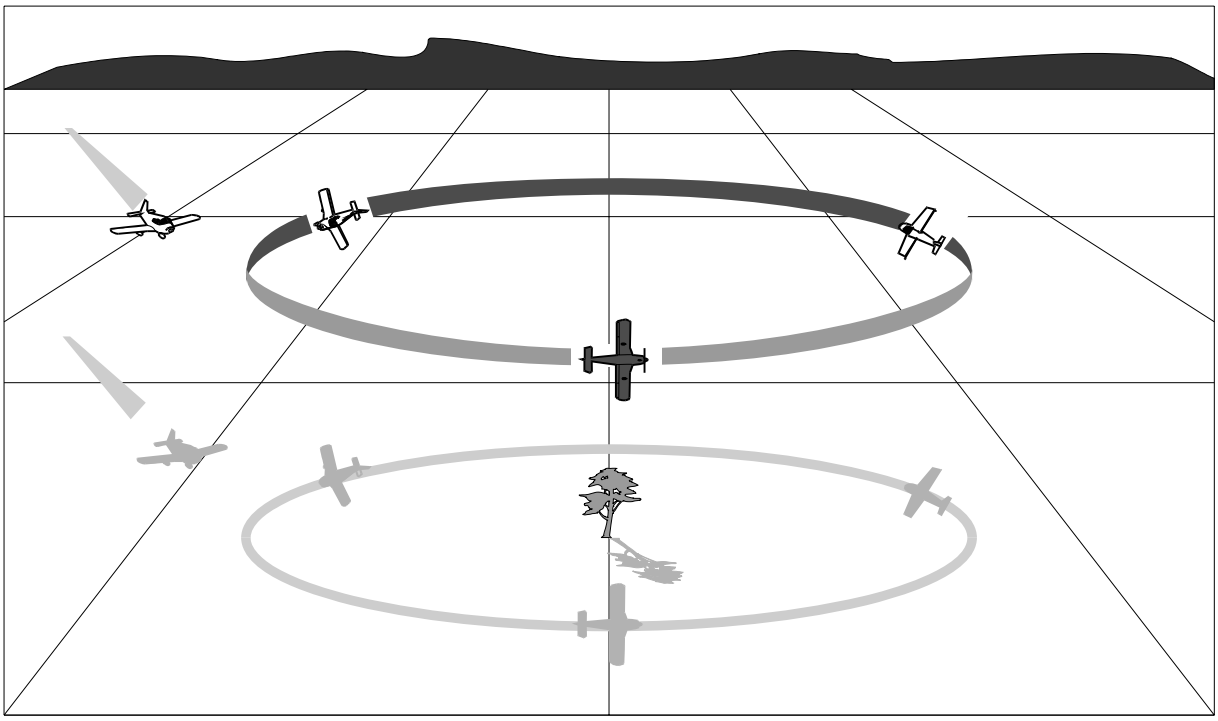
15.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Steilkurven / STEEP TURNS

Lernziel: Sie können Steilkurven mit Querlagen von 45° und 60° stabil fliegen:
- innerhalb der vorgegebenen Toleranz
- unter Ausgleich des negativen Wendemomentes
- mit Ausleiten auf dem vorgesehenen Richtpunkt

Ausgangshöhe:	_____ ft	V_S =_____	
Querlage:	45° oder 60°	g =_____*	V_{STALL} 45°=_____
Maximale Abweichung vom Sollwert (Toleranz)	45°, ± 100 ft 60°, ± 200 ft	g =_____*	V_{STALL} 60°=_____

Verfahren:

Vorbereitung	HASELL
Einleiten	Einnahme der Querlage, gleichzeitig Seitensteuer zur Kompensation des negativen Wendemomentes, angemessener Zug am Höhensteuer
Stabilisieren	Neutralisieren des Quersteuers, «Abstützen»
Ausleiten	Aufrichten, Nachlassen des Zuges am Höhensteuer



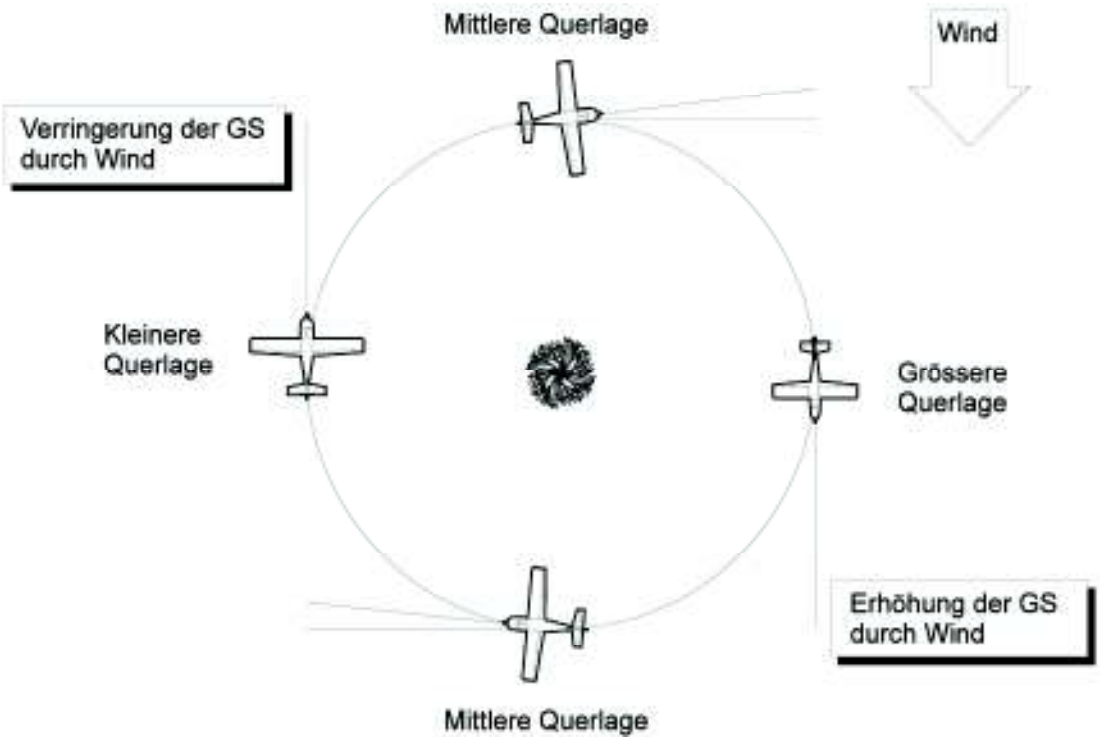
Massnahmen bei Schwierigkeiten mit der Lagehaltung:
- Aufrichten in Horizontalfluglage
- Gleichzeitig Leistungsreduktion

* Tabelle im Kapitel 10 / AERODYNAMIC AND STRUCTURAL LIMITS

15.3 Unterschiedliche Querlagen in Kurven / VARIABLE BANK ANGLES IN TURNS

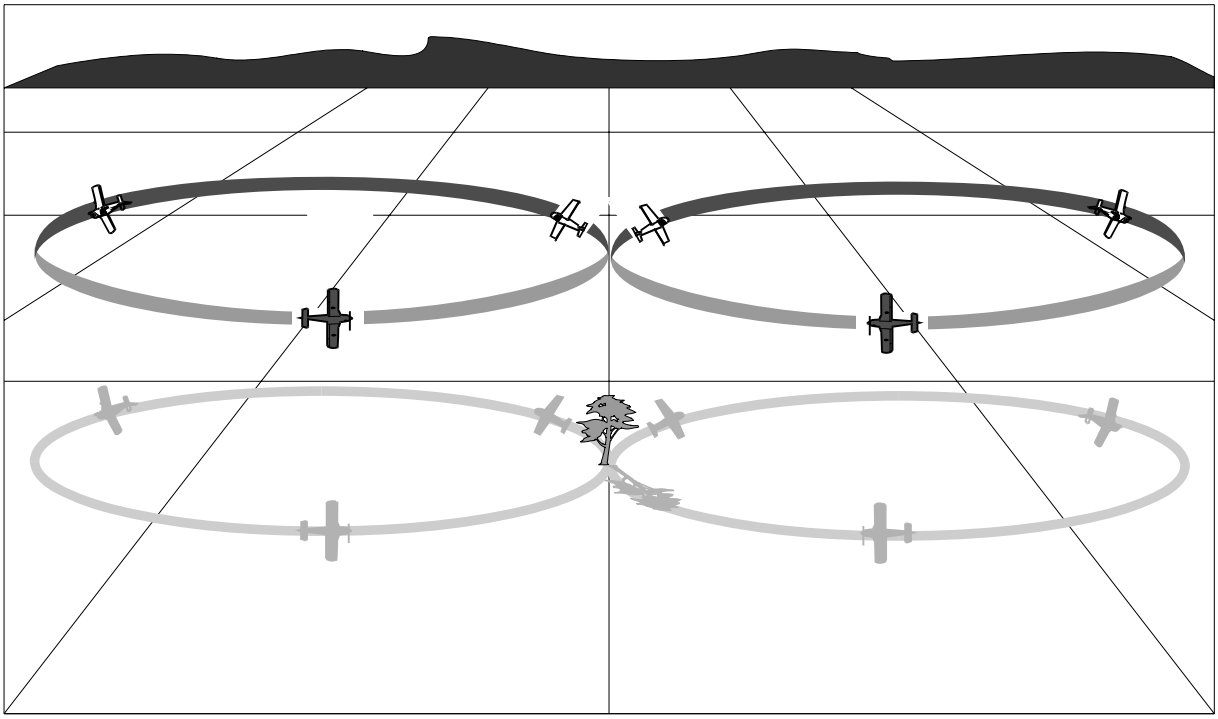
15.3.1 Kompensation des Windeinflusses

Soll ein Kreis bei starkem Wind, mit immer gleichem Abstand zu einem geografisch fest definierten Punkt geflogen werden, so muss die Querlage in den verschiedenen Phasen des Kreises verändert werden. Dadurch wird eine Versetzung des Flugzeuges mit dem Wind verhindert.



Das Fliegen von Steilkreisen bei starkem Wind über einem festgelegten geografischen Punkt verlangt eine gute und ständige Koordination aller Steuer.

15.3.2 Figur 8



Die Figur 8 besteht aus zwei aneinander gehängten Steilkreisen. Ein Kreis wird nach links, einer wird nach rechts geflogen. Ausgangspunkt ist eine geografisch festgelegte Position. Über diesem Punkt findet der Kurvenwechsel statt.

Beim Kurvenwechsel muss auf das dabei entstehende grosse negative Wendemoment geachtet werden. Es wird ein angemessener Einsatz des Seitensteuers erforderlich !

Nach dem Beenden der beiden Kreise soll sich das Flugzeug wieder über dem geografischen Ausgangspunkt befinden. Der Windeinfluss wird durch angepasste Korrekturen der Querlage kompensiert.

Bei nebeneinander liegenden Sitzen ist zudem auf den Effekt der Parallaxe zu achten.

15.4 AIRMANSHIP

Kontrollverlust in einer Steilkurve

Wenn die Lage in einer Steilkurve beginnt ausser Kontrolle zu geraten, drohen Desorientierung, Auftreten von grossen Beschleunigungen, Absinken der Flugzeugnase und Zunahme der Fluggeschwindigkeit.
Als erste Massnahme wird die Querlage mit dem Quersteuer verringert. In den meisten Fällen ist es sinnvoll, das Flugzeug in die Horizontalfluglage zu bringen. Bei zunehmender Fluggeschwindigkeit, muss bis zum Erreichen einer normalen Fluglage auch die Triebwerkleistung zu reduziert werden.

Das Ausleiten aus ungewöhnlichen Fluglagen

Bei der Durchführung von speziellen Übungen kommt es vor, dass eine «Figur» misslingt und dass das Flugzeug als Folge davon in eine ungewöhnliche Fluglage gerät. Das Aufrichten des Flugzeuges in die Normalfluglage durch Drehung um die Längsachse ist jeder anderen «Rettungsaktion» vorzuziehen.

Ein in Rückenlage geratenes Flugzeug darf niemals «nach unten hinausgezogen» werden.

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

16 Notlandung ohne Triebwerkleistung FORCED LANDING WITHOUT POWER

Deliberate with caution
but act with decision

Charles Holes

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

16 Notlandung ohne Triebwerkleistung FORCED LANDING WITHOUT POWER

16.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

16.0.1 Einleitung
16.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

16.1 Grundlagen

16.1.1 Die Gleitdistanz / GLIDING DISTANCE
16.1.2 Fluggeschwindigkeit für bestes Gleiten / $V_{BEST\ GLIDE}$
Fluggeschwindigkeit für geringstes Sinken / $V_{BEST\ ENDURANCE}$
16.1.3 Stabilisierung eines Gleitfluges
16.1.4 Sinkraten, Winkelgeschwindigkeiten im Gleitflug

16.2 Anflüge ohne Triebwerkleistung / POWER OFF APPROACH

16.2.1 Charakteristik von Anflügen ohne Triebwerkleistung
16.2.2 Standardverfahren
16.2.3 Lokale Verfahren
16.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Anflüge ohne Triebwerkleistung / POWER OFF APPROACH

16.3 Absinken für die Notlandung / DESCENDING FOR THE EMERGENCY LANDING

16.3.1 Absinken: Gleitflug oder Notsinken / EMERGENCY DESCENT
16.3.2 Ablauf einer Notlandung / EMERGENCY LANDING SCENARIO
16.3.3 Einleitung des Gleitfluges nach einem Triebwerkausfall
16.3.4 Verfahren nach der Stabilisierung des Gleitfluges

16.4 Geländewahl für die Notlandung

16.4.1 Notlandung auf einem Flugplatz
16.4.2 Notlandung ausserhalb eines Flugplatzes
16.4.3 Die Eignung von Geländeformen und Oberflächenstrukturen für eine Notlandung

16.5 Notlandung: Anflug und Aufsetzen

16.5.1 Wahl der Landerichtung
16.5.2 Einteilung des Anfluges nach bekanntem Muster
16.5.3 Massnahmen vor dem Aufsetzen
16.5.4 Die Landung auf dem Wasser / DITCHING
16.5.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Notlandung ohne Triebwerkleistung / EMERGENCY LANDING WITHOUT POWER

16.6 Verfahren und Massnahmen nach der Notlandung

16.6.1 Verlassen des Flugzeuges nach der Notlandung
16.6.2 Massnahmen nach der Notlandung

16.7 AIRMANSHIP

16.7.1 Cockpit-Disziplin unter erhöhter Belastung
16.7.2 Bis zum Boden fliegen - «die Räder auf den Boden bringen !»

16.8 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

16.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

16.0.1 Einleitung

Anflug ohne Triebwerkleistung / POWER OFF APPROACH

Beim Training von Anflügen ohne Triebwerkleistung festigen Sie Ihr Schätzvermögen für den Gleitflug mit ungewohnten Sinkraten.

Dies wird Sie befähigen, das Flugzeug bei einem Triebwerkausfall unter Kontrolle zu halten und dieses in einem stabilisierten Landeanflug auf den Boden zu bringen.

Der Anflug wird nach einem vorgegebenen Verfahren auf dem Flugplatz geübt. Dabei haben die abschliessenden Landungen innerhalb eines markierten Zielfeldes zu erfolgen.

Notlandungen ohne Triebwerkleistung / EMERGENCY LANDING WITHOUT ENGINE POWER

Sie lernen wie Anflüge und Notlandungen ohne Triebwerkleistung von Schlüsselpositionen / KEY POSITIONS aus möglich sind.

16.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

BRACE.....- Schutzposition bei der Notlandung

DITCHING.....- Notwasserung

EMERGENCY DESCENT.....- Notsinken

EMERGENCY LANDING.....- Notlandung

FORCED LANDING.....- erzwungene Landung

FUEL STARVATION.....- Triebwerkausfall nach Ausfliegen aller Treibstoff-Reserven

GLIDING DISTANCE.....- Gleitdistanz

KEY POSITION.....- Schlüsselposition,
Position querab zur Pistenschwelle, von der aus ein
Anflug nach bekannter Systematik durchgeführt werden kann.

PRECISION LANDING.....- Anflug auf den Flugplatz ohne Triebwerk-leistung wird als Übung für den Anflug nach Triebwerkausfall systematisch erlernt.

RATE OF DESCENT / ROD.....- Sinkrate

$V_{BEST\ ENDURANCE}$.....- Fluggeschwindigkeit für geringstes Sinken (längste Zeit)

$V_{BEST\ GLIDE}$.....- Fluggeschwindigkeit für bestes Gleiten (weiteste Distanz)

ZOOM UP.....- Hochziehen zum Höhengewinn

16.1 Grundlagen

16.1.1 Die Gleitdistanz / GLIDING DISTANCE

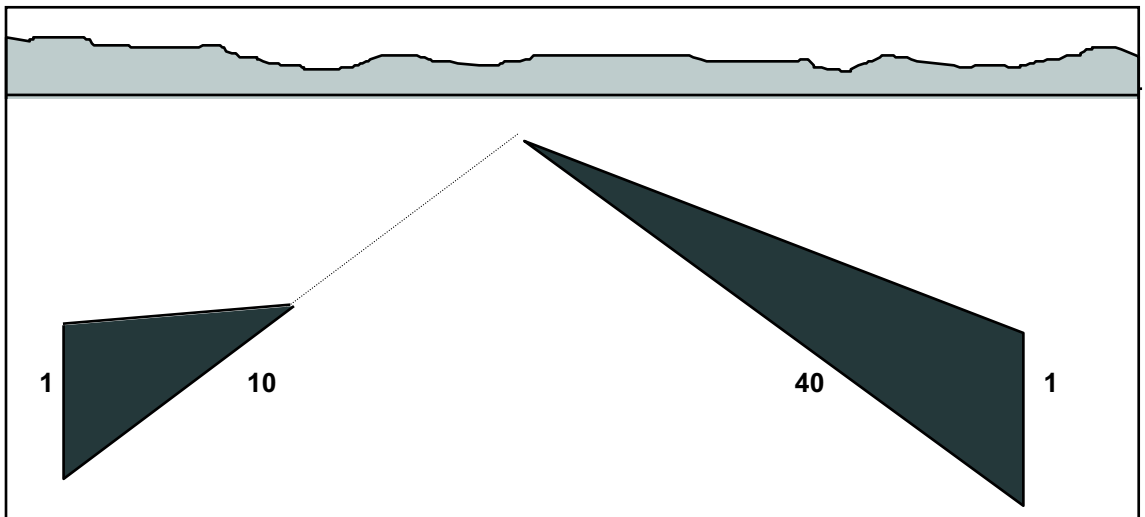
Die Gleitdistanz ist das Verhältnis von Höhe zu möglicher Gleitdistanz im Geradeaus-Gleitflug.

Die maximale Gleitdistanz kann nur bei genauer Einhaltung der im AFM vorgegebenen Fluggeschwindigkeit $V_{BEST\ GLIDE}$ erreicht werden.

Diese Gleitzahl entspricht dem besten Auftrieb / Widerstandverhältnis des Flugzeuges mit einer vorgegebenen Fluggeschwindigkeit und Konfiguration.

Berechnung der Gleitdistanz aus der Gleitzahl

Basis-Schulflugzeuge haben eine Gleitzahl von ca. 1:10, Segelflugzeuge eine solche von 1:30 bis 1:60.



Motorflugzeug	Segelflugzeug
Gleitzahl 1 : 10	Gleitzahl 1 : 40
Mögliche Gleitdistanz aus 1'000 ft	Mögliche Gleitdistanz aus 1'000 ft
1 = 1'000 ft = 304,8 m	1 = 1'000 ft = 304,8 m
10 = 10'000 ft = 3'048,0 m	40 = 40'000 ft = 12'192,0 m

16.1.2 Fluggeschwindigkeit für bestes Gleiten / $V_{BEST\ GLIDE}$ Fluggeschwindigkeit für geringstes Sinken / $V_{BEST\ ENDURANCE}$

Diese beiden Geschwindigkeiten haben Sie in Kapitel 8 / DESCENDING kennengelernt und erflogen. In diesem Kapitel lernen Sie die Bedeutung dieser Geschwindigkeiten für die Ziellandung oder den Gleitflug nach einem Triebwerkausfall.

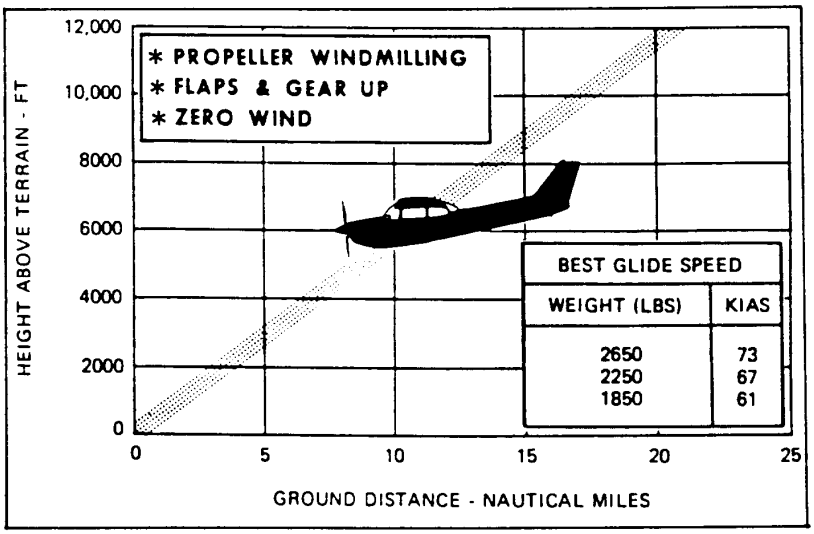
$V_{BEST\ GLIDE}$

Mit dieser Geschwindigkeit wird die grösste Distanz in Bezug auf die verbleibende Höhe zurückgelegt. Sie entspricht meistens der Steigfluggeschwindigkeit V_Y. Sie ist abhängig von Masse und Flughöhe. **Der Ausdruck «Beste Gleitzahl» bezieht sich auf diese Fluggeschwindigkeit.**

Die Konfiguration für diese Geschwindigkeit ist im AFM angegeben.

Den Wert für die $V_{BEST\ GLIDE}$ Ihres Basis-Schulflugzeuges wissen Sie auswendig. Nach einem Triebwerkausfall bleibt Ihnen keine Zeit, um diese herauszusuchen.

Diese Darstellung aus einem AFM zeigt die mögliche Gleitdistanz ohne Windeinfluss.



$V_{BEST\ ENDURANCE}$

Das ist die Geschwindigkeit, mit welcher ein Flugzeug über die längste Zeit in der Luft bleibt. Im AFM von Motorflugzeugen ist diese Geschwindigkeit in der Regel nicht angegeben. Sie liegt etwa 15 % unter der $V_{BEST\ GLIDE}$

Diese Fluggeschwindigkeit hat beim Triebwerkausfall folgende Bedeutung:

Es kann aus taktischen Gründen vorteilhafter sein, längere Zeit in der Luft zu bleiben, anstatt eine grössere Distanz zurückzulegen. (Vorbereitung der Landung)

16.1.3 Stabilisierung eines Gleitfluges

Die grösste Distanz oder die längste Flugzeit erreichen Sie durch eine rasche Stabilisierung des Flugzeuges auf der vorgegebenen Gleitflug-Geschwindigkeit.

Achtung: Ein Gleitflug muss unbedingt ausgetrimmt werden. Die Suche nach einem geeigneten Landeplatz führt sonst rasch zu unkontrollierten Fluglagen.

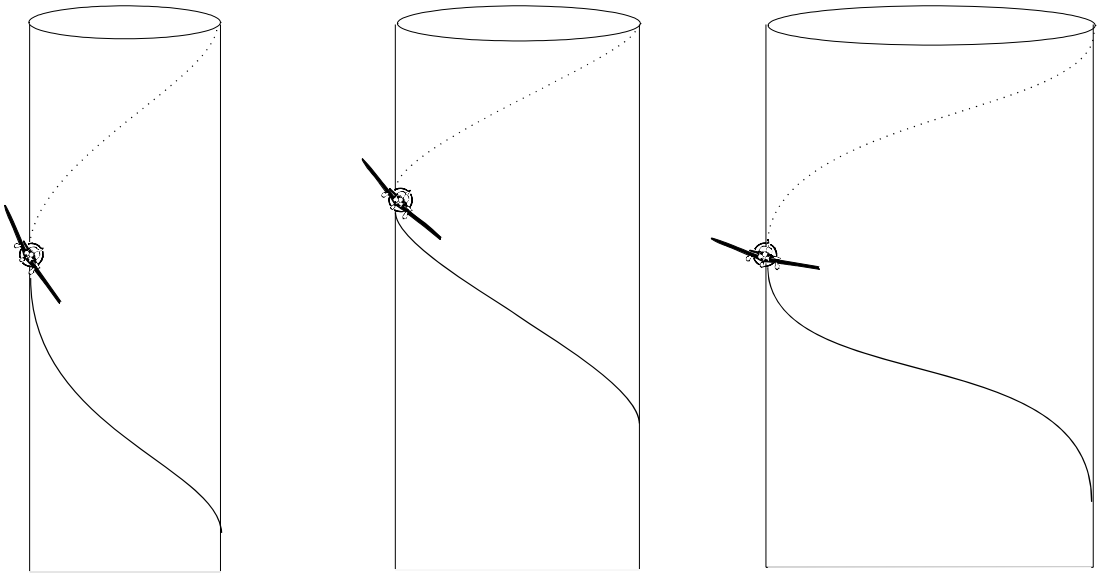
16.1.4 Sinkraten, Winkelgeschwindigkeiten im Gleitflug

Kenntnisse der Gleitflug- Sinkraten des verwendeten Flugzeug im Geradeaus- und Kurven-flug sind für eine systematische Einteilung des Gleitfluges unentbehrlich.
Sie werden diese Werte für das Basis-Schulflugzeug praktisch erfliegen und auswendig lernen.

Geradeausflug: Als Faustregel kann angenommen werden: Mit Basis-Schulflug-zeugen sind die Sinkraten im Gleitflug ungefähr doppelt so gross, wie im normalen Landeanflug mit Triebwerkunterstützung.

Kurvenflug: Im Kurvenflug sind die Sinkraten grösser als im Geradeausflug.
Sie variieren mit Querlage und Masse. Die Annahme, dass der Höhenverlust pro Kreis mit zunehmender Querlage grösser wird, stimmt nicht in jedem Fall.

Beispiele:



60° Querlage | 45° Querlage | 15° Querlage

Feststellung: Kurven mit 45° Querlage haben eine grössere Sinkrate als solche mit 30°Querlage. Es wird jedoch am wenigsten Höhe abgebaut.

Erklärung: 60° Querlage:

Der Kreis wird in der kürzesten Zeit geflogen, das Flugzeug dreht mit einer hohen Winkelgeschwindigkeit, die Sinkrate ist jedoch sehr hoch.

45° Querlage:

Das ist der beste Kompromiss zwischen Winkelgeschwindigkeit und Sinkrate.

15° Querlage:

Die Sinkrate ist zwar klein, pro Umdrehung wird jedoch viel Zeit benötigt, sodass sich das Flugzeug nach einem Kreis in einer tieferen Position befindet als mit 45° Querlage.

16.2 Anflüge ohne Triebwerkleistung / POWER IDLE APPROACH

16.2.1 Charakteristik von Anflügen ohne Triebwerkleistung

Die Charakteristik des Anfluges und der Landung bei einem Anflug ohne Triebwerkleistung auf die bezeichnete Landefläche des Flugplatzes ist:

- Die Sinkrate ist wesentlich grösser als bei einem Anflug mit Triebwerk-unterstützung

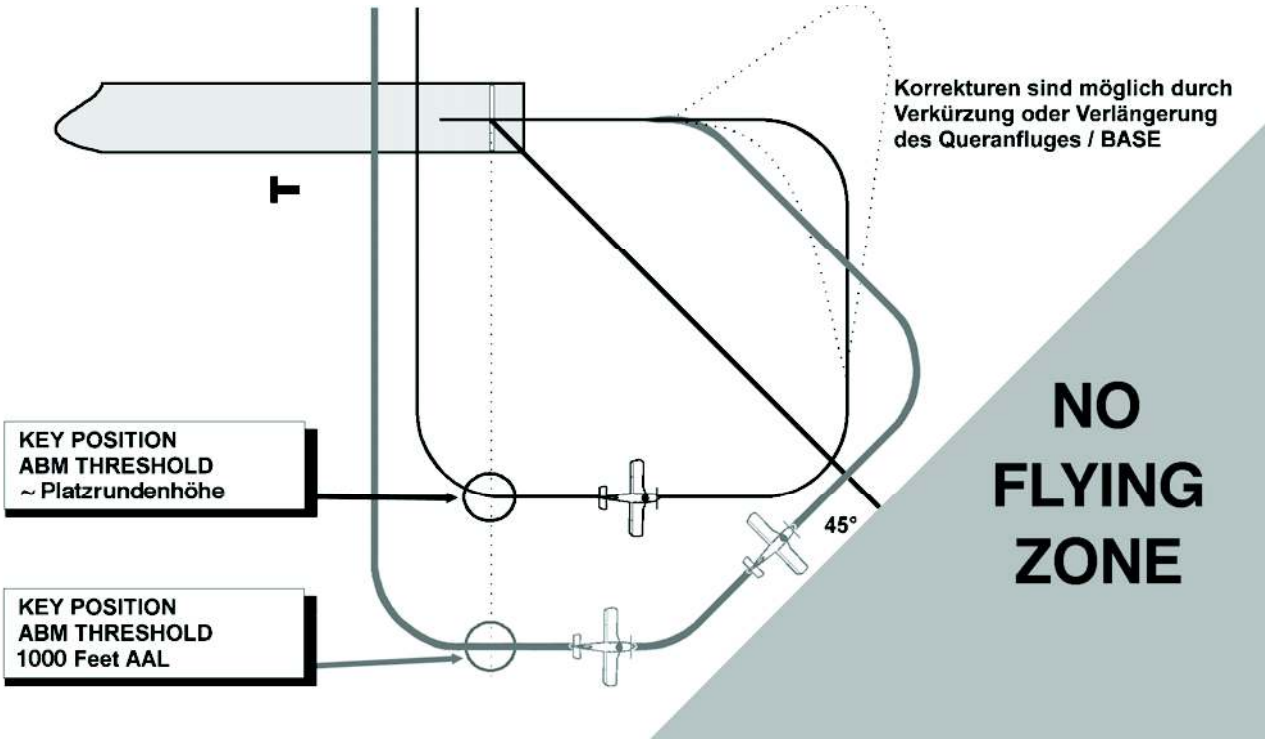
- Während des ganzen Anfluges wird ein leicht überhöhter Flugweg gehalten. Die «Höhenreserve» wird erst im Endanflug / FINAL durch das Ausfahren der Flügelklappen abgebaut. Das Flugzeug soll dabei immer ausgetrimmt sein!

- Bei einem Anflug ohne Triebwerkleistung werden Korrekturen der Flugge-schwindigkeit am Höhensteuer vorgenommen.

16.2.2 Standardverfahren

Ein mögliches Verfahren für die Anflüge ohne Triebwerkleistung ist die Orientierung am Flugweg der Standardplatzrunde, wobei der DOWNWIND und die BASE etwas näher am Landeplatz liegen. Die Höhe der Schlüsselposition / KEY POSITION für einen Diagonalen Anflug, sollte ca. 1'000 ft GND betragen. Der Anflug wird kürzer als von der normalen Platzrunde gewohnt.

Der ROD ist grösser, der Anflug muss daher in kürzere Abschnitte eingeteilt werden.
Vorsicht: Der Flug auf dem Downwind kann rasch zu weit führen (NO FLYING ZONE) und die Landefläche kann unter Umständen nicht mehr erreicht werden. Ständiger Blickkontakt zum Landepunkt ist daher von höchster Priorität. Bei Anflügen aus grösserer Höhe empfiehlt es sich den Queranflug diagonal, zu fliegen. Damit bleibt der ständige Sichtkontakt zur Pistenschwelle gewährleistet.



16.2.3 Lokale Verfahren

Auch unter Berücksichtigung von lokalen Verfahren müssen Anflüge so eingeteilt werden, dass in jeder Phase des Anfluges

- die aktuelle Position in Bezug auf die Landefläche abgeschätzt werden kann
- Korrekturen der Höhe und des Flugweges durchgeführt werden können

16.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Anflüge ohne Triebwerkleistung / POWER IDLE APPROACH

Lernziel: Sie können
- einen Gleitflug mit korrekter Geschwindigkeit stabilisieren,
- den Anflug mit einer Landung innerhalb der bezeichneten Landefläche beenden.

Machen Sie hier eine Zeichnung des Verfahrens auf ihrem Flugplatz für den Anflug ohne Triebwerkleistung:

16.3 Absinken für die Notlandung / DESCENDING FOR THE EMERGENCY LANDING

16.3.1 Absinken: Gleitflug oder Notsinken / EMERGENCY DESCENT

In einer Notlage müssen Sie auf Grund der Umstände entscheiden, welche Art des Absinkens angebracht ist. Die nachfolgenden Beispiele beschreiben mögliche Szenarien:

Das Triebwerk kann nach einem Ausfall nicht wieder gestartet werden, es liegen aber keine weiteren Störungen vor.

Entscheid: Gleitflug

Die verbleibende Höhe wird entweder dazu verwendet, um im Gleitflug möglichst weit zu fliegen oder um möglichst lange in der Luft zu bleiben.
Durch eine geschickte Einteilung des Gleitfluges soll das Flugzeug in eine gute Ausgangsposition für einen Landeanflug gebracht werden.

Ein schwer wiegendes Problem, beispielsweise ein Triebwerkbrand, kann nicht oder nur teilweise unter Kontrolle gebracht werden.

Entscheid: Notsinken / EMERGENCY DESCENT

Das Flugzeug muss in einer vorgeschriebenen Konfiguration in möglichst kurzer Zeit zum Erdboden gebracht werden.
Auch der Ausfall einer Druckkabine in grosser Höhe kann einen EMERGENCY DESCENT notwendig machen.

Bei einem Triebwerkausfall in geringer Flughöhe - weniger als 3000 ft AGL (über Grund) müssen Sie auf Grund der Umstände über das geeignete Verfahren entscheiden.

Es bleibt wenig Zeit für Abwägungen. Steuern Sie das am besten geeignete Gelände an. Die Durchführung von Verfahren richtet sich nach der verbleibenden Zeit und Kapazität. (Siehe auch Kapitel 11).

16.3.2 Ablauf einer Notlandung / EMERGENCY LANDING SCENARIO

Aus grossen Flughöhen kann die Topografie nur schlecht beurteilt werden. Die beste Einschätzung erfolgt erst aus Höhen zwischen 4000 und 2000 ft über Grund/ AGL.
In grosser Höhe über Grund wählen Sie vorsorglich eine generelle Flugrichtung, in welcher Sie mit hoher Wahrscheinlichkeit eine geeignete Landefläche finden werden.

Während des Gleitfluges müssen situationsangepasst folgende Aktionen durchgeführt werden.

- Beste Ausnützung der verbleibenden Höhe durch Einhalten der $V_{BEST\ GLIDE}$
- Feststellen und Berücksichtigen des Windes
- Einteilen des Flugweges zur KEY POSITION
- Einteilen des Anfluges
- Durcharbeiten der EMERGENCY CHECKLIST
- Radiotelefonie / RTF und Setzen des TRANSPONDERS auf 7700

16.3.3 Einleitung des Gleitfluges nach einem Triebwerkausfall

Direkter Übergang vom Steig- in den Gleitflug

Nach dem Ausfall des Triebwerkes im Steigflug müssen Sie das Flugzeug durch angemessenes Stossen am Höhensteuer unverzüglich in die Referenzlage für den Gleitflug bringen. Damit vermeiden Sie eine gefährliche Annäherung an die Minimalgeschwindigkeit / V_{STALL} .

Übergang vom Horizontal- oder Sinkflug in den Gleitflug

Beim Übergang vom Horizontal- oder Sinkflug in den Gleitflug darf beim Abbau der Fluggeschwindigkeit kein unnötiger Höhenverlust entstehen.

- liegt die aktuelle Fluggeschwindigkeit wesentlich höher als die Gleitgeschwindigkeit, kann es sich lohnen, die überflüssige kinetische Energie durch angemessenes Hochziehen / ZOOM UP in die potenzielle Energie der Lage umzuwandeln (JET).

Sie müssen gleichzeitig eine generelle Flugrichtung auf Grund der geografischen Situation festlegen (Flug in diejenige Richtung, in welcher geeignete Landemöglichkeiten bestehen).

16.3.4 Verfahren nach der Stabilisierung des Gleitfluges

Nach Stabilisierung des Gleitfluges, genügend Höhe über Grund vorausgesetzt, suchen Sie einen geeigneten Landeplatz. Führen Sie die Verfahren zum Wiederanlassen des Triebwerkes durch. Häufigste Ursache für Triebwerkstörungen sind Fehler bei der Bedienung des Treibstoffsystems.

Die Verfahren nach dem Triebwerkausfall sind in Kapitel 11 ausführlich beschrieben:

Triebwerkausfall im Flug / ENGINE FAILURE IN FLIGHT
Wiederanlassen des Triebwerkes im Flug / ENGINE RESTART

16.4 Geländewahl für die Notlandung

16.4.1 Notlandung auf einem Flugplatz

Bei Notlandungen aus der Platzrunde wird unterschieden zwischen

- Ausfall des Triebwerkes nach dem Start:
  Dieses Verfahren ist in Kapitel 11 beschrieben

  und

- Notlandung aus der Platzrunde mit genügend Höhe für einen Anflug auf die Piste:
  Die geringe Flughöhe erlaubt in der Regel keine Durchführung des Wiederanlassverfahrens.

  Folgende Mittel zur Einteilung des Flugweges stehen Ihnen zur Verfügung:
  - Verkürzung des Flugweges zur Piste
  - überlegter Einsatz der Flügelklappen
  - eventuell Landung in Gegenrichtung nach Bekanntgabe über RTF

Notlandungen und Notlandeübungen sollen über RTF angekündigt werden.

Einer tatsächlichen Notlandung wird der Code, PAN PAN / PAN PAN / PAN PAN, vorangestellt.

16.4.2 Notlandung ausserhalb eines Flugplatzes

Eine Landung ausserhalb eines Flugplatzes muss der aktuellen Situation entsprechend geplant werden.

- **eine Landemöglichkeit in der nähen Umgebung suchen**

Wenn möglich sollen Sie während des Anfluges an der vorgesehenen Landefläche vorbeifliegen. Die beste Einschätzung einer Landefläche kann bei einem Überflug gemacht werden. Dabei besteht die Möglichkeit, die Beschaffenheit der vorgesehenen Landefläche abzuschätzen und den Anflug und die Ausrollstrecke auf Hindernisse abzusuchen.

- **Nie geradeaus in ein Feld «hineinlanden»**

Der Versuch das Flugzeug geradeaus in ein weit entferntes Gelände «hineinzulanden» führt meist zu unangenehmen Überraschungen: Durch den flachen Blickwinkel treten die Hindernisse und Unebenheiten auf einer weit entfernten Fläche erst spät hervor. Gräben, Zäune und Geländeunebenheiten werden erst im Landeanflug erkennbar. Wesentliche Änderungen des Anfluges und des Landefeldes sind zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich.

16.4.3 Die Eignung von Geländeformen und Oberflächenstrukturen für eine Notlandung

Allgemeines

- **Bodenstruktur und Bewuchs**

Das Erkennen der Bodenstruktur aus grösserer Höhe erfordert viel Erfahrung.

Die grobe Unterscheidung, ob es sich um eine Wiese oder um einen Acker handelt ist einfach. Jede Struktur hat aber Besonderheiten:

Tief grüne Wiesen sind in der Regel feucht und haben einen hohen Bewuchs. Vielleicht verbirgt der Bewuchs einen sumpfigen Boden.
Im hohen Gras sind Gräben und Hindernisse (Steine etc.) nicht zu erkennen.

Bei einem Acker stellt sich die Frage:

Ist er frisch gepflügt, oder bereits geeggt ?

In welcher Richtung verlaufen die Furchen ?

Muss eine Landefläche aus Feldern mit Bewuchs ausgewählt werden, so soll dieser möglichst niedrig sein. Es ist besser in einem niedrigen Rüben- oder Salatfeld zu landen, als das Flugzeug in ein hohes Getreidefeld hineinzusetzen. Felder mit hohem und dichtem Bewuchs sollen wegen der Gefahr eines Überschlages vermieden werden. Durch die starke Verzögerung und mögliche Drehbewegungen wird das Flugzeug zusätzlich beschädigt. Das kleinste Risiko für die Notlandung stellt eine gemähte Wiese dar.

- **Wasser**

Wasserflächen sollen für eine Wasserung nur dann in Betracht gezogen werden, wenn kein geeignetes Gelände auf dem festen Erdboden ausgemacht werden kann.
Das Flugzeug soll möglichst in Ufernähe oder in der Nähe von Schiffen aufgesetzt werden.

- **Neigung des Geländes / SLOPE**

Bei eindeutiger Neigung des Geländes soll, selbst bei mässigem Rückenwind, hang-aufwärts gelandet werden.

Die Besonderheiten des Geländes in der Schweiz

➢ **Mittelland**

In dieser Geländeform findet man in der Regel grosse, für die Landung geeignete Felder. Einige haben die Grösse von kleineren Flugplätzen. Gefährlich sind die vielen Hochspannungs-, Starkstrom- und Telefonleitungen, welche oft quer über die Felder verlaufen. Aus der Höhe nicht sichtbar sind Viehzäune.
Feldwege verlaufen oft erhöht auf einem Damm. Parallel dazu befinden sich kleinere Gräben.

➢ **Jura / Voralpen**

Die Struktur dieser Landschaft ist vielfältig. Sie reicht von sanften Hügelketten des Tafeljura bis zu den schroffen Felswänden des Kettenjura. In den Haupttälern sind ähnliche Verhältnisse anzutreffen wie im Mittelland, wenn auch die Felder in der Regel kleiner sind. Die Hänge sind stärker bewaldet.

Im Jura gibt es eingeschränkte Landemöglichkeiten auf den flachen Bergrücken.

Der Jura ist ein Karstgebirge, deshalb sind auf Hochflächen viele trichterförmige Vertiefungen anzutreffen (oft in einer Reihe).

➢ **Alpen, allgemein**

Steile Felswände, Geröllhalden und enge Täler mit kleinen unebenen Feldern kennzeichnen die Landschaft der Alpen. Es gibt weiträumig keine geeigneten Landemöglichkeiten. Viele Täler sind kabelverseucht. Es muss mit extremen Windsituationen gerechnet werden (Föhn, Berg-/ Talwind).

Haupttäler

In den Haupttälern der Alpen finden sich geeignete Felder. Diese verlaufen oft parallel zu den Flüssen. Vorhandene Fluggelände sollen bevorzugt für eine Notlandung benützt werden.

Viele Hochspannungsleitungen und Seilbahnkabel verlaufen an den Bergflanken in unterschiedlichen Richtungen.

Hochgebirge, Gletscher

Landefläche und Landetechnik müssen situativ gewählt werden. Wenn genügend Höhe über Grund verbleibt, so kann ein flacheres, bewohntes Gebiet im Gleitflug erreicht werden.
Nach einer geglückten Notlandung im Gebirge kann der Abstieg gefährlich sein.

Flache Gletscher bieten sich zwar als einladende Landeflächen an. Grosse Schwierigkeiten beginnen erst nach gelungener Landung. Versuchen Sie keinen Abstieg ins Tal, wenn Sie dafür weder ausgerüstet noch ausgebildet sind. Verlassen Sie die Umgebung des Flugzeuges nicht. Die Such- und Rettungsaktionen der SAR werden sich auf das Auffinden des Flugzeuges konzentrieren.

Der Aufenthalt auf einem Gletscher stellt enorme Anforderungen an Geschick und Verhalten der gestrandeten Besatzung und Passagiere. Er ist ohne geeignete Ausrüstung und gute Organisation mit grossen Risiken verbunden.

16.5 Notlandung: Anflug und Aufsetzen

16.5.1 Wahl der Landerichtung

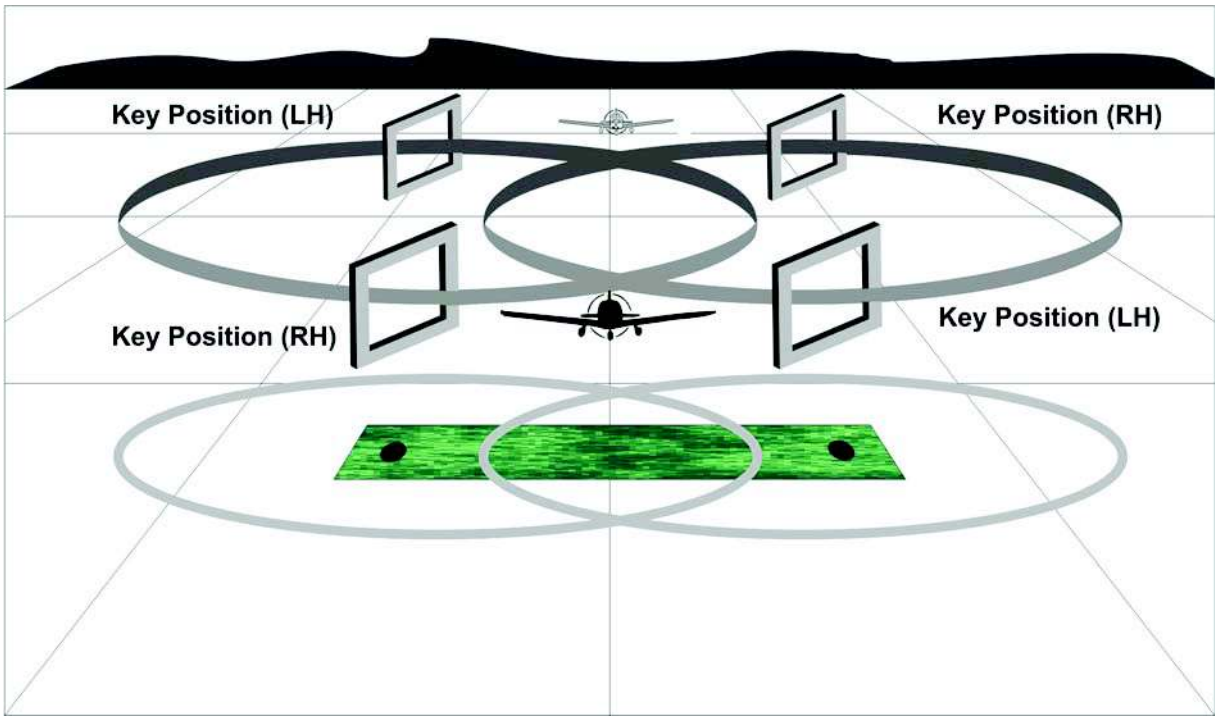
Die Wahl der Landerichtung ist unter anderem abhängig von

Windrichtung: Die Richtung des Windes, welche für die Strecke ermittelt wird, braucht nicht unbedingt für den Boden zuzutreffen.
Aus welcher Richtung der Wind am Boden bläst, ist erkennbar durch

- Rauchfahnen (Kamine, Feldfeuer),
- «wogende» Getreidefelder evtl. sich biegende Bäume, Gebüsche,
- in einer Herde stehen die meisten Kühe mit dem Hinterteil in Windrichtung,
- Oberflächenwellen auf dem Wasser.

Gefälle: In der Regel ist es besser mit Rückenwind hangaufwärts, als mit Gegenwind hangabwärts zu landen.

Keyposition: Für jedes Landefeld (Piste) können entsprechend der folgenden Darstellung 4 Schlüsselpositionen / KEY POSITION definiert werden. Diese Keypositionen sind paarweise durch je einen Kreis verbunden. Der Kreis ist dabei als gedachte Anflughilfe im Raum zu betrachten.

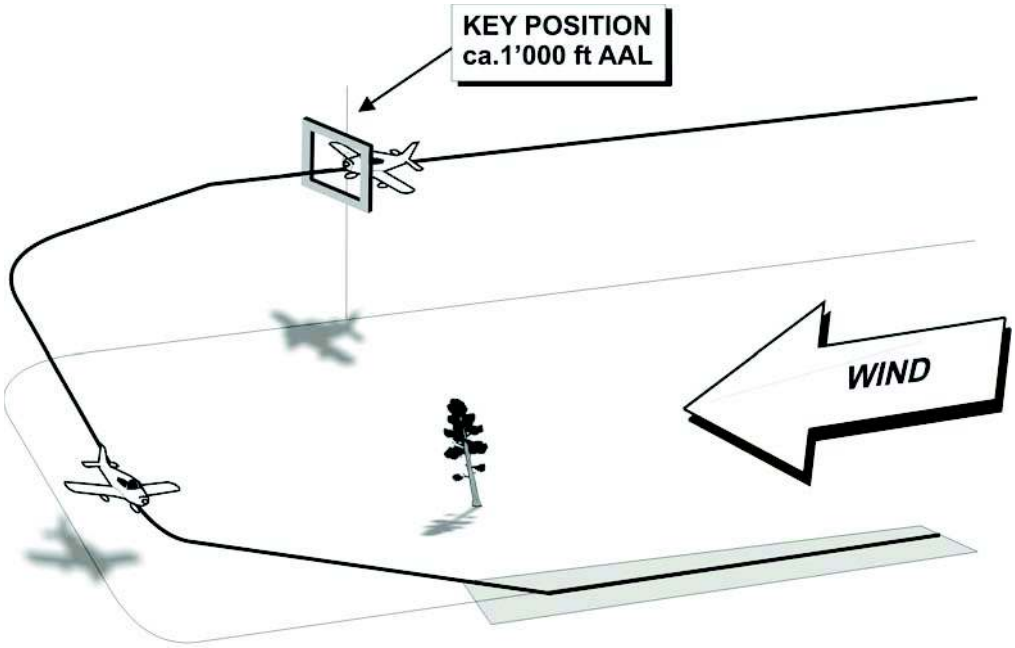


Der gedachte Kreis über dem Landeplatz kann von jeder beliebigen Seite her angeflogen werden. Je nach Höhe kann der Kreis zum Abbau der Höhe oder nur zum Anflug der Keyposition verwendet werden. Im Idealfall wird der Platz dabei so überflogen, dass die Keyposition mit etwa 1'000 ft GND erreicht wird. Ein Anflug mit Linkskurven ist dabei der Variante mit Rechtskurven vorzuziehen.

Grund: Der Überflug des Platzes erlaubt eine bessere Einschätzung des Landeplatzes. Der Anflug mit Linkskurven ist besser zu übersehen und daher einfacher.

16.5.2 Einteilung des Anfluges nach bekanntem Muster

Bei der Einteilung des Anfluges für die Notlandung besteht kein grundsätzlicher Unterschied zum Verfahren für die Anflüge ohne Triebwerkleistung: Im Anflug soll ein Flugweg gesteuert werden, welcher sich an den Ablauf der bekannten Standard-Platzrunde anlehnt.



Beim Anflug mit Standard-Verfahren werden Korrekturen im Queranflug vorgenommen.

16.5.3 Massnahmen vor dem Aufsetzen

Sind diese Punkte nicht bereits in der CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS / EMERGENCIES enthalten, so sind kurz vor dem Aufsetzen folgende Massnahmen durchzuführen:

- Schliessen der Treibstoffzufuhr (Tankwählschalter)
- Unterbrechen der Kontakte für die Magnete (Zündschloss)
- Nach dem Ausfahren elektrisch angetriebener FLAPS in die Landestellung:
  Abschalten aller elektrischen Systeme MASTER SWITCH OFF.
  Die STALL WARNING geht nicht mehr (wenn elektrisch).
- Öffnen der Kabinentüre / Haube, damit sie nicht verklemmen kann
- Entfernen der Brillen zum Schutz vor Verletzungen
- Schutz der Passagiere durch folgernde Massnahmen (BRACE):
  • Kontrollieren der Sitzgurten und des Sitzes
  • Kissen auf die Knie
  • Schützen des Kopfes mit den Armen.

16.5.4 Die Landung auf dem Wasser / DITCHING

Der Anflug auf eine Wasserfläche ist meist einfach, hingegen stellt die Wasserung auf einer grossen und ruhigen Wasserfläche ein besonderes Problem dar. Die verbleibende Höhe kann nur schwer abgeschätzt werden. Eine Empfehlung geht dahin, die Wasseroberfläche mit einer möglichst kleinen Sinkrate anzufliegen.

Die Wasserung soll möglichst nah und parallel zum Ufer erfolgen. Befinden sich Boote auf dem Wasser, so soll die Wasserung in deren Nähe durchgeführt werden.

Wasserungen in Flüssen sind problematisch. Das Wrack wird möglicherweise durch die Strömung unter die Wasseroberfläche gedrückt und dort festgehalten. Auch wenn sich die Flugzeuginsassen befreien können, so droht Lebensgefahr durch die Strömung und Wasserwirbel.

16.5.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Notlandung ohne Triebwerkleistung / EMERGENCY LANDING WITHOUT POWER

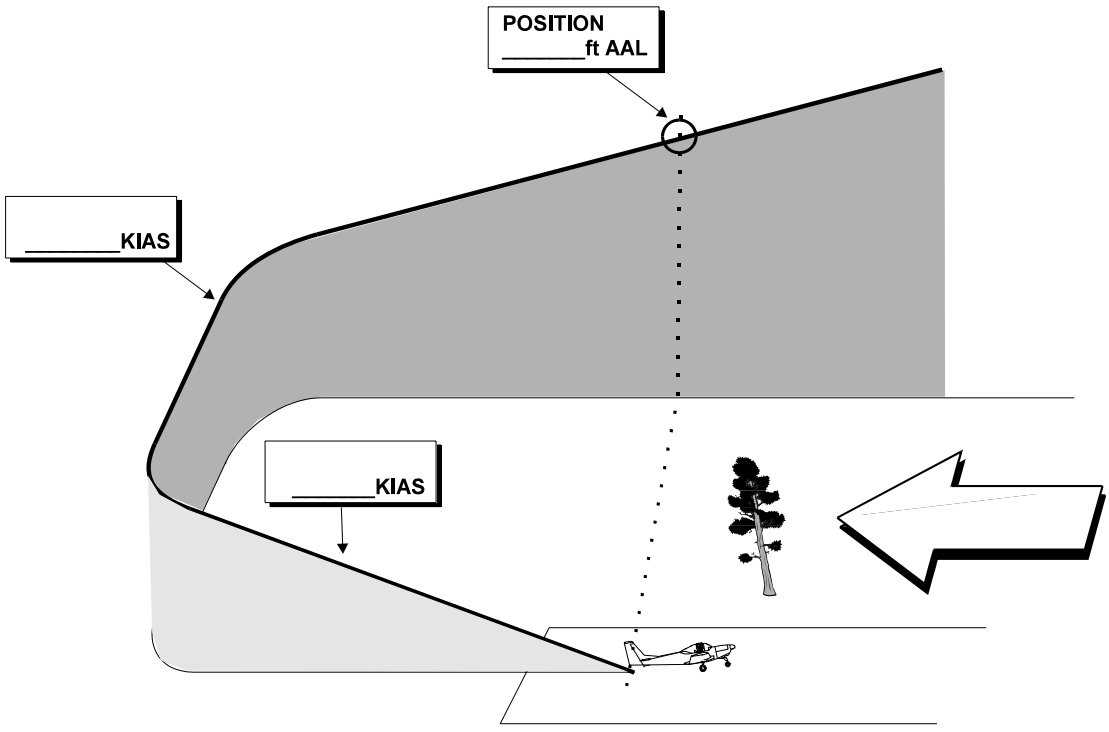
Lernziel: Sie können nach einem (simulierten) Triebwerkausfall:
- den Gleitflug mit $V_{BEST\ GLIDE}$ stabilisieren
- die vorgeschriebenen Verfahren durchführen um das Triebwerk wieder zu starten
- eine geeignete Landefläche auswählen und das Flugzeug unter bester Ausnützung aller noch zur Verfügung stehenden Mittel sicher auf den Boden bringen.

(diese Übung wird in der Regel mit einem GO AROUND beendet).

Flugzeugtyp: _____ $V_{BEST\ GLIDE}$: _____

Gleitzahl: _____ ROD: _____

Bringen Sie an dieser Zeichnung die korrekten Bezeichnungen an und geben Sie an, in welcher Phase des Anfluges Korrekturen vorgenommen werden sollen.



Korrekturen des Flugweges werden _____vorgenommen.

16.6 Verfahren und Massnahmen nach der Notlandung

16.6.1 Verlassen des Flugzeuges nach der Notlandung

Nach einer Notlandung müssen alle Insassen das Flugzeug wegen Brandgefahr sofort verlassen. Die Notlandung wird in den Kapiteln 1 (1.6.3) und 11 (11.3.2) beschrieben.

16.6.2 Massnahmen nach der Notlandung

Wenn die Flugzeuginsassen unverletzt sind und das Flugzeug unbeschädigt ist, so sind folgende Aufgaben zu erfüllen:

- **auf einem Flugplatzgelände**

Verfahren nach VFR-Manual
Vergewissern Sie sich, dass der ATC-Flugplan (PLN) geschlossen wird.

- **Landung auf einem geschlossenen, dem zivilen Verkehr nicht zugänglichen Flugplatz:**

Es kann kein allgemein gültiges Verfahren festgelegt werden.
Individuelle Regelung mit dem Halter, den zuständigen Personen oder Behörden.
Vergewissern Sie sich, dass der ATC-Flugplan (PLN) geschlossen wird.

- **ausserhalb eines Flugplatzes**

Nach einer Notlandung ausserhalb eines Flugplatzes darf - auch wenn dies möglich wäre - nicht wieder gestartet werden. Der Pilot muss, sofern er dazu in der Lage ist:

- das Flugzeug sichern, wenn nötig bewachen
- den ATC-Flugplan (PLN) schliessen, wenn ein solcher aufgegeben wurde.

Für die Schweiz gilt:

- über Tel 1414 (REGA) die notwendigen Stellen informieren

(- Ortsbehörden avisieren)
(- Instruktion des BAZL-Piketts einholen)
(- bei Schäden ist das Büro für Flugunfalluntersuchungen zu avisieren)

- der Flugzeughalter muss ebenfalls so rasch wie möglich informiert werden!

In anderen Ländern gelten abweichende Vorschriften und Verfahren.

16.7 AIRMANSHIP

16.7.1 Cockpit-Disziplin unter erhöhter Belastung

Eine hektische Arbeitsweise bringt im Falle einer Notlage lediglich Nachteile und zusätzliche Erschwernisse:

- das Flugzeug kann nur mit Mühe auf der erforderlichen Geschwindigkeit stabilisiert werden

- wichtige Manipulationen, Verfahren und CHECKS werden mangelhaft durchgeführt oder ganz vergessen.

Ein regelmässiges Training unterstützt überlegtes Handeln. Zu den wichtigen ersten Aktionen gehört das Benutzen der CHECKLIST FOR ABNORMAL SITUATIONS AND EMERGENCIES und das Auswählen von Landemöglichkeiten.

Überlegtes Handeln bringt folgende Vorteile:

- die verbleibende Höhe kann für den längsten Gleitflug ausgenützt werden
- möglicherweise kann das Triebwerk wieder in Gang gesetzt werden und die geplante Landung erübrigt sich
- die überlegte Einteilung des Anfluges und die bewusst gesteuerte Landung ermöglichen eine Landung mit dem kleinstmöglichen Schaden
- die Evakuation aus dem Flugzeug kann geordnet erfolgen.

16.7.2 Bis zum Boden fliegen - «die Räder auf den Boden bringen!»

Das Flugzeug muss bis zur Bodenberührung aktiv gesteuert werden. Solange es fliegt, darf es weder schieben noch darf sich die Strömung ablösen. Wenn die Räder Bodenberührung haben, muss eine Kollision mit Hindernissen mit Hilfe der Bugradsteuerung und der Bremsen möglichst vermieden werden.

Priorität hat die Vermeidung von Personenschäden

16.8 Kontrollfragen

Welches ist die Gleitzahl des verwendeten Basis-Schulflugzeuges?

Wie heisst die Geschwindigkeit, mit welcher die weiteste Distanz geflogen werden kann?

Wie heisst die Geschwindigkeit, mit welcher das Flugzeug am längsten in der Luft bleibt?

Welches sind die Sinkraten des verwendeten Basis-Schulflugzeuges im Gleitflug?

Geradeaus

Im Kurvenflug

Auf welcher Höhe über Grund kann die Topografie für die Beurteilung einer Landefläche am besten eingeschätzt werden?

Wo sollen Landemöglichkeiten gesucht werden? Geben Sie verschiedene Beispiele.

Auf Grund welcher Kriterien wird die Landerichtung gewählt?

Wie wird der Anflug auf eine Landefläche bei der Notlandung eingeteilt?

Wie fliegen Sie an, wenn das Gelände eine starke Neigung aufweist?

Wo finden Sie die Signale für die Mannschaften des Such- und Rettungsdienstes (SAR)?

Welches sind die Signale, mit welchen ein Rettungshelikopter auf eine Landefläche eingewiesen wird?

Mit welcher Geschwindigkeit und Querlage kann ein Kreis mit dem geringsten Höhenverlust geflogen werden?

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

17 Vorsorgliche Landung PRECAUTIONARY LANDING

Life often presents us with a choice of evils rather than goods.

Charles Caleb Colton

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

17 Vorsorgliche Landung / PRECAUTIONARY LANDING

17.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

17.0.1 Einleitung
17.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

17.1 Grundlagen

17.1.1 Der Entschluss zur vorsorglichen Landung
17.1.2 Vorsorgliche Landung auf einem Flugplatzgelände
17.1.3 Die Landung ausserhalb eines Flugplatzes (im Gelände)

17.2 Die Vorbereitungen für Anflug und Landung

17.2.1 Notwendige Vorbereitung
17.2.2 Wahl des Geländes / CHOICE OF THE LANDING SITE
Tiefer Überflug / LOW FLYING CHECK
17.2.3 Standard-Verfahren
17.2.4 Kommunikation über RTF

17.3 Anflug und Landung

17.3.1 Frühzeitiges Erstellen einer Konfiguration mit reduzierter Fluggeschwindigkeit / PRECAUTIONARY CONFIGURATION
17.3.2 Endanflug / Ausschweben / Aufsetzen
17.3.3 Verfahren nach der vorsorglichen Landung

17.4 Zusammenfassung / SUMMARY Vorsorgliche Landung / PRECAUTIONARY LANDING

17.5 AIRMANSHIP

17.6 Kontrollfragen

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

17.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

17.0.1 Einleitung

Verschiedene Gründe wie Orientierungsverlust, Unwohlsein, ein Wetterumsturz, der Einbruch der Nacht oder Treibstoffmangel können die Landung ausserhalb eines Flugplatzes unumgänglich machen.

Der Entschluss für eine vorsorgliche Landung fällt vielen Piloten schwer. Möglicherweise sind es die unbegründeten Ängste vor den administrativen Konsequenzen. Vielleicht kann man sich nicht eingestehen, dass der Flug unzureichend geplant ist und dass er mit dieser Landung vorläufig abgeschlossen werden muss. So werden viele Flüge über den Zeitpunkt hinaus fortgesetzt, zu welchem eine vorsorgliche Landung mit kleinem Risiko durchgeführt werden könnte.

Wenn sich aufgrund der verbleibenden Möglichkeiten die vorsorgliche Landung als das Verfahren mit dem kleinsten Risiko erweist, so müssen Sie diese entschlossen durchführen.

17.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

AERODROME .....- Sammel-Bezeichnung für Landeflächen
AIRFIELD .....- Flugplätze
AIRPORT.....- Flughäfen

ABANDONED AIRFIELD.....- nicht mehr betriebsbereiter Flugplatz
CIVIL AERODROME .....- Ziviler Flugplatz
DISUSED AERODROME .....- nicht benützter Flugplatz
MILITARY AERODROME .....- Militärflugplatz

FUEL SHORTAGE.....- nicht ausreichende Treibstoffmenge
FUEL STARVATION.....- Aussetzen des Triebwerkes infolge Treibstoffmangels
LOW FLYING CHECK .....- Überprüfung der vorgesehenen Landefläche durch einen tiefen Überflug
PRECAUTIONARY LANDING.....- Vorsorgliche Landung
RELAIS .....- Zwischenstation für RTF
WEATHER MINIMA / WX MIN.....- minimale Wetterbedingungen

17.1 Grundlagen

17.1.1 Der Entschluss zur vorsorglichen Landung

Technische Probleme, wie offensichtliche oder vermutete Schäden am Triebwerk oder an anderen wesentlichen Teilen des Flugzeuges, eine unvorhergesehene und rasche Verschlechterung des Wetters, das Einbrechen der Nacht oder ein Orientierungsverlust können den Entschluss zu einer vorsorglichen Landung herbeiführen.

Die unbegründete Furcht vor den Konsequenzen eines solchen Entschlusses hat in der Vergangenheit oft dazu geführt, dass ein Flug unter ständig sich verschlechternden Bedingungen weitergeführt wurde und mit einem schweren Unfall endete.

Der Entschluss für die vorsorgliche Landung darf nicht so lange hinausgezögert werden, bis die Landung durch das Auftauchen weiterer erschwerender Faktoren ein zusätzliches Risiko darstellt. Solche erschwerende Faktoren sind (unter anderem):

- Leerfliegen des gesamten Treibstoffvorrates /
  FUEL SHORTAGE, STARVATION
- erzwungene Landung in ungeeignetem Gelände
- Landung bei prekären Sicht- und Lichtverhältnissen

Passagiere müssen frühzeitig vom Vorhaben einer vorsorglichen Landung unterrichtet werden. Wird diese ausserhalb eines Flugplatzes durchgeführt, so sind die gleichen Vorbereitungen wie für eine Notlandung zu treffen.

17.1.2 Vorsorgliche Landung auf einem Flugplatzgelände

Der Entscheid für die Landung muss in erster Linie auf Grund von Kriterien getroffen werden, welche mit den Flugleistungen / PERFORMANCE des Flugzeuges bei der Landung in einem Zusammenhang stehen. Das sind:

- ausreichende Länge der Landefläche für die aktuelle Landemasse
- Tragfähigkeit der Landefläche
- erschwerende Wetterverhältnisse (Seitenwind, Eis-, Wasserflächen etc.)

Operationelle Überlegungen treten gegenüber den Sicherheitsaspekten in den Hintergrund.

Ohne RTF-Kontakt mit der Flugverkehrsleitstelle oder über AFIS müssen Sie mit Anweisungen durch Licht- und Sichtzeichen rechnen (Tabelle im VFR-GUIDE)

Achtung: In der Schweiz bietet sich für eine vorsorgliche Landung in beinahe allen Fällen ein Flugplatz an!

Im Mittelland ist die Flugzeit bis zum nächsten Flugplatz in der Regel nie grösser als 5 bis 10 Minuten.

17.1.3 Die Landung ausserhalb eines Flugplatzes (im Gelände)

Kann kein Flugplatzgelände mehr sicher erreicht werden, so müssen Sie nach einem geeigneten Gelände für die vorsorgliche Landung Ausschau halten. Die Kriterien für die Beurteilung des Geländes sind identisch mit denjenigen für die Notlandung nach Triebwerkausfall.
(Kapitel 16)

Im Unterschied zur Notlandung nach Triebwerkausfall können Sie das Verfahren bei der vorsorglichen Landung jederzeit abbrechen, wiederholen oder ein anderes Gelände auswählen, wenn sich die Landung als riskant erweist.

17.2 Die Vorbereitungen für Anflug und Landung

17.2.1 Notwendige Vorbereitung

- Landeplatz finden
- Seitlich versetzter Überflug
- Probeanflug wenn nötig
- Landung

17.2.2 Wahl des Geländes / CHOICE OF THE LANDING SITE Tiefer Überflug / LOW FLYING CHECK

Das ausgewählte Gelände muss in jedem Fall vor der Landung tief und seitlich versetzt überflogen werden. Auf diese Weise können Hindernisse im Anflug und auf der vorgesehenen Landefläche mit grosser Wahrscheinlichkeit ausgemacht werden. Ausserdem sind Sie in der Lage die Topografie des umliegenden Geländes und den Ablauf des Anfluges zu beurteilen.

Anzahl und Höhe der Überflüge richten sich nach den gegebenen Möglichkeiten und Verhältnissen. Die Höhe der Gegengerade auf der imaginären Platzrunde soll aber nicht unter 500 ft AGL geflogen werden. Dadurch wird ein zusätzliches Unfallrisiko vermindert. Ein gut ausgetrimmtes Flugzeug verringert die Gefahr des unbeabsichtigten Absinkens in allen Flugphasen. Im Falle einer sich rasch verschlechternden Sicht muss die Anzahl der Überflüge den Verhältnissen angepasst werden.

Der erste Überflug soll dem Festlegen der Platzrunde dienen. Dabei können die erforderlichen Höhen und der Flugweg mit den Steuerkursen festgelegt werden. Damit die Systematik der Standardplatzrunde ausgenützt werden kann, soll die Höhe des Gegenanfluges etwa 1000 ft über der vorgesehenen Landefläche liegen. Eine geringere Flughöhe kann sich aus Wettergründen aufdrängen. Bei schlechten Sichtverhältnissen gilt:

Sicht geht vor Höhe

17.2.3 Standard-Verfahren

Die Verfahren und CHECKS sind nach den Angaben des AFM durchzuführen.

17.2.4 Kommunikation über RTF

Wenn der Entschluss zu einer vorsorglichen Landung gefällt ist, so sollen Sie den Versuch unternehmen, Ihre Absicht auf einer Arbeits- oder Notfrequenz bekannt zu geben.

Die Meldung soll enthalten:
- Kennzeichnen des Flugzeuges
- aktuelle Position, wenn bekannt
- Absicht

Auch die Kontrollfrequenz der Flugverkehrsleitung des über dem Gelände liegenden Luftraumes kann sich für diese Übermittlung eignen. Die Besatzungen höher fliegender Flugzeuge können die Meldung als Zwischenstation / RELAIS an die Flugverkehrsleitstelle weitergeben.

17.3 Anflug und Landung

17.3.1 Frühzeitiges Erstellen einer Konfiguration mit reduzierter Fluggeschwindigkeit / PRECAUTIONARY CONFIGURATION

Beim Anflug in einem Gelände mit tief liegender Wolkenuntergrenze oder mit Wolkenbänken, schlechter Sicht und / oder wenig Raum für die notwendigen Flugmanöver ist es ratsam, das Flugzeug möglichst früh in eine Konfiguration mit reduzierter Fluggeschwindigkeit, die PRECAUTIONARY CONFIGURATION zu bringen. Diese Geschwindigkeit ist identisch mit der $V_{INIT\ APP}$ wie sie im Kapitel 13 definiert ist.

Mit der Reduktion auf die $V_{INIT\ APP}$ und dem Ausfahren der Flügelklappen auf die erste Stufe wird erreicht:

- eine reduzierte Geschwindigkeit und damit kleinere Kurvenradien
- eine tiefere V_{STALL} durch die Wirkung der ausgefahrenen Flügelklappen
- bessere Sicht aus dem Cockpit zum Boden, denn nach dem Ausfahren der Flügelklappen liegt die Flugzeugnase tiefer

17.3.2 Endanflug / Ausschweben / Aufsetzen

Den Endanflug führen Sie normal und leistungsunterstützt durch. Setzen Sie das Flugzeug mit einer kleinen Sinkrate, ähnlich wie bei einer SOFT FIELD LANDING auf. Ist das Feld kurz, so müssen Sie zusätzlich das Verfahren für SHORT FIELD nach AFM anwenden.

Fällt der erste Landeanflug unbefriedigend aus oder gerät der Ausschwebevorgang zu lange, so müssen Sie unverzüglich ein GO-AROUND-Verfahren einleiten. Die Bedingungen dafür sind genügend verbleibende Zeit und ausreichende Wetterverhältnisse und eine ausreichende Hindernisfreiheit im Steigflugsegment. Sie dürfen nie in eine Nebel- oder Wolkenschicht einfliegen.

Ist die Gefahr einer Beschädigung des Flugzeuges nach dem Aufsetzen gross, so müssen Sie vor dem Beginn der Ausschwebephase die Sicherheitsmassnahmen für die Notlandung durchführen:

- Treibstoffhahn schliessen
- IGNITION und MASTER SWITCH OFF
- Brillen abnehmen

ACHTUNG : Mit dem Schalter MASTER SWITCH in der Stellung OFF funktionieren alle elektrischen Systeme wie STALL WARNING, Flügelklappen, AVIONICS nicht mehr.

17.3.3 Verfahren nach der vorsorglichen Landung

Die *Verfahren nach der vorsorglichen Landung* sind entsprechend der *Verfahren der Notlandung* wie Sie im Kapitel 16 beschrieben sind, anzuwenden.

17.4 Zusammenfassung / SUMMARY Vorsorgliche Landung / PRECAUTIONARY LANDING

BRIEFING vor dem Flug: Erörterung der Gründe, welche zur vorsorglichen Landung führen können
minimale WX-Bedingungen für das Training:
Wolkenuntergrenze > 1000 ft
Sicht > 3 km
Zeit bis zur Dämmerung > 60 min

Flugtraining

1. Wahl einer geeigneten Landefläche / FIELD SEARCH

- Feststellen der Windrichtung
- Art und Ort der Hindernisse (Gebäude, Leitungen, Bäume, Felsen etc.)
- Grösse und Form der möglichen Landefläche unter Berücksichtigung des Windes
- Oberfläche und Neigung der Landefläche
- Hindernisse im Durchstart-Segment
- Sonne (Position im Endanflug)

2. APPROACH CHECK / Erstellen der PRECAUTIONARY CONFIGURATION (INIT APP CONFIGURATION)

- Reduktion der Triebwerkleistung auf Referenzwert
- Setzen der Flügelklappen in die Stellung für den Anflug
- Austrimmen des Flugzeuges

3. Überflüge in 500 ft AGL.
Die Anzahl richtet sich nach den Gegebenheiten und ist nicht beschränkt.

Bei diesen Überflügen werden die Eigenschaften der Landefläche abgeschätzt. Erscheint das Gelände als geeignet, so werden Anhaltspunkte für eine Platzrunde mit Hilfe von Referenzen am Boden festgelegt. Zu den Kriterien, welche beim hohen Überflug geprüft werden, gehören:

- Feststellen der Hindernisse im Anflug
- Neigung der vorgesehenen Landefläche

Erweisen sich Anflug und / oder Landefläche als ungeeignet, so muss ein anderes Gelände gesucht und nach den gleichen Kriterien geprüft werden.

4. Überflug in 200 ft AGL rechts über der Landefläche zur Feststellung von

- grossen Hindernissen in Anflug
- Gräben auf der Landefläche
- Leitungen, Zäunen, Tieren, Fahrzeugen

5. Überflug in 50 ft AGL, LOW FLYING CHECK

6. Anflug mit SHORT / SOFT FIELD PROCEDURE nach AFM, FINAL CHECK

7. Landung
Bei der Übung der vorsorglichen Landung wird in der Regel nicht gelandet.
Es wird ein GO AROUND hoch eingeleitet.

8. Nach der Landung
Die Verfahren sind im Kapitel 16 beschrieben (EMERGENCY LANDING)

17.5 AIRMANSHIP

Folgende zwei Punkte sollen bei der Suche nach geeigneten Landemöglichkeiten in die Überlegungen miteinbezogen werden:

- Beim Flug mit dem Wind wird das Flugzeug in Windrichtung versetzt. Dadurch kann ein grösseres Gebiet abgesucht werden als beim Flug gegen den Wind.
- Bei Flügen im Gebirge können Sie die verbleibende Höhe für einen Gleitflug in tiefere Gebiete verwenden.

17.6 Kontrollfragen

Welche Verfahren führen Sie vor einer vorsorglichen Landung durch?

Was müssen Sie nach einer vorsorglichen Landung auf einem Flugplatz unternehmen, der nicht Ihr Zielflugplatz ist?

Was müssen Sie nach einer Landung auf einem Flugplatz unternehmen, wenn dieser nicht in Betrieb ist?

Was müssen Sie nach einer vorsorglichen Landung im Gelände unternehmen?

18 Navigation
NAVIGATION

Alternate Airports are nothing than an exercise in paperwork - until you need one

Common sense

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

18 Navigation / NAVIGATION

18.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

18.0.1 *Einleitung*
18.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS, Symbole / SYMBOLS

18.1 Navigation: Grundlagen, Voraussetzungen, Arbeits- und Ausbildungsunterlagen

18.1.1 Gesetze, Vorschriften, Verfügungen
18.1.2 Voraussetzungen für das Verständnis der Navigation
18.1.3 Dokumentation
18.1.4 Ausbildungsunterlagen für die AIR NAVIGATION und weiterführende Literatur

18.2 Elemente der AIR NAVIGATION

18.2.1 Theoretischer Hintergrund
18.2.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Positionsbestimmung / DETERMINATION OF A POSITION
18.2.3 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Orientierung / ORIENTATION Relativer Winkel / RELATIVE ANGLE
18.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
geografischer Kurs / TRUE COURSE, TC Ortsmissweisung,
Variation / VARIATION, VAR magnetischer Kurs / MAGNETIC COURSE, MC
18.2.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Weg /Zeit, TIME / DISTANCE
18.2.6 Zusammenfassung / SUMMARY
Abdrift / DRIFT
18.2.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Winddreieck / WIND TRIANGLE
Vorhaltewinkel / WIND CORRECTION ANGLE, WCA
18.2.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Konstruktion eines Winddreieckes / CONSTRUCTION OF A WIND TRIANGLE
18.2.9 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Magnetkompass / MAGNETIC COMPASS, MC Deviation / DEVIATION, DEV
18.2.10 Zusammenfassung / SUMMARY
Kurskreisel DIRECTIONAL GYRO, DG
18.2.11 Laterale Navigation / LATERAL NAVIGATION
Vertikale Navigation / VERTICAL NAVIGATION
Navigations-Flugplan / NAVIGATION FLIGHT PLAN, NFP

18.3 Navigationsverfahren

18.3.1 Was ist AIR NAVIGATION?
18.3.2 PILOTAGE, die Führung des Flugzeuges nach Geländemerkmalen
18.3.4 Koppelnavigation / DEAD (DR) RECKONING NAVIGATION
18.3.5 Das Verfahren der DR NAVIGATION
18.3.6 Sichtflug-Navigation
18.3.7 Navigationsverfahren auf der Basis der Koppelnavigation

18.4 Flugvorbereitung für Navigationsflüge

18.4.1 Flugvorbereitung / FLIGHT PREPARATION
18.4.2 Erstellen des Navigations-Flugplanes / NAVIGATION FLIGHT PLAN, NFP
18.4.3 Planung eines Fluges mit PILOTAGE

18.5 Verfahren im Reiseflug

18.5.1 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECK
18.5.2 Leistungssetzung im Reiseflug / CRUISE POWER Flugleistung / PERFORMANCE
18.5.3 CRUISE PERFORMANCE TABLES
18.5.4 Annäherung an einen Kontrollpunkt / CHECKPOINT, CP
18.5.5 Der Überflug eines Kontrollpunktes
18.5.6 Nachführung des NFP
18.5.7 RTF im Reiseflug
18.5.8 Nachführen der Wetterinformationen
18.5.9 Übergang vom Reiseflug / CRUISE in den Sinkflug / DESCENT

18.6 AIRMANSHIP
SCANNING im Reiseflug: Steuerkurs, Fluglage, Zeit

18.6.1 Die Abfrageschlaufe / LOOP
18.6.2 Steuerkurs, Kurshaltung
18.6.3 Fluglage
18.6.4 Zeit

18.7 Notlagen im Reiseflug

18.7.1 Funkausfall / COM FAILURE
18.7.2 Orientierungsverlust / LOST PROCEDURE
18.7.3 Vorsorgliche Landung / Notlandung
18.7.4 Feuer an Bord
18.7.5 Flug unter Vereisungsbedingungen

18.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

18.0.1 Einleitung

Orientierung und Navigation*

Orientierung heisst eigentlich Ausrichtung nach dem Orient, also nach Osten. Als Hauptrichtung wurde ursprünglich die Richtung des Sonnenaufgangs festgelegt. Die Kirchen wurden beim Bau nach Osten ausgerichtet.

Das Wort Navigation stammt nicht aus der Luftfahrt. Es ist eine Ableitung aus dem griechischen Wort «Naus». Das bedeutet Schiff. Navigation ist demnach die Kunst ein Schiff zu steuern.

Die Luftfahrt hat beide Begriffe, Orientierung und Navigation, von der Schifffahrt übernommen. Eine Verbindung zur Seefahrt besteht auch heute noch. Viele Begriffe und Verfahren sind für die Luft- und die Seefahrt identisch, Navigationssysteme werden gemeinsam entwickelt und benützt.

Orientierung und Navigation haben in der Luftfahrt folgende Bedeutung:

Orientierung ist die Standortbestimmung unter Verwendung eines oder mehrerer Bezugspunkte. Sie finden sich im Gelände dann zurecht, wenn Sie Ihre Position mit bekannten Punkten in eine Beziehung bringen. Position und die Flugrichtungen werden in Beziehung zum magnetischen Nordpol gebracht und mit dem Standort von Radio-Navigationshilfen oder Satelliten verglichen.

AIR-NAVIGATION* *ist die systematische Arbeit mit Kartenkurs, Wind, Steuerkurs, Geschwindigkeit und Zeit. Navigation ist die Kunst, das Flugzeug durch Berechnung von Kurs und Zeit auf dem gewünschten Kurs zu halten.*

Geländemerkmale zur Positionsbestimmung sind nicht immer sichtbar. In diesem Fall wird die Position durch Schnittpunkte von Standlinien / LOPs ermittelt. Diese Standlinien waren früher Winkel zu den Positionen von Sternen, heute sind es elektronische Signale von Radio-Navigationshilfen oder Satelliten.

PILOTAGE**, *das Auffinden des Weges ausschliesslich nach terrestrischen Merkmalen ist keine eigentliche Navigation. Diese Methode heisst pilotieren / PILOTAGE. Der Begriff umschreibt die Arbeit des Lotsen, welcher Schiffe vom offenen Meer in den Hafen manövriert. Er tut das mit Hilfe gut sichtbarer Bezugspunkte wie Leuchttürme und Bojen. Wer ein Flugzeug ausschliesslich nach sichtbaren Referenzen steuert, macht PILOTAGE.*
PILOTAGE eignet sich gut für Flüge im Gebirge. In offenem, flachem Gelände dagegen ist die Methode mit Kompass und Uhr besser geeignet.

Mit «Sichtflug-Navigation» wird eine Kombination von PILOTAGE und NAVIGATION bezeichnet.

* NAVIGATION: The art or science of plotting, ascertaining, or directing the course of a ship or an aircraft.

Webster's Encyclopedia

** AIR NAVIGATION: The art of determining the geographic position and maintaining the desired direction of an aircraft, relative to the earth's surface.
Die Kunst der Festlegung einer geografischen Position und des Einhaltens der gewünschten Flugrichtung in Bezug auf die Erdoberfläche.

NASA

**** PILOTAGE, the process of directing an aircraft by optical observations of recognizable landmarks.*

Webster's Encyclopedia 1994

18.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS, Symbole / SYMBOLS

Die Begriffe und Symbole entsprechen dem ICAO Annex 6 und der DIN Norm 13312.

Gruppe / Begriff	*Symbol*	*Erklärung*
Koordinatensystem der Erde:		
COORDINATE SYSTEM		- Koordinaten-System, Beschreibung einer Position auf der Erde durch seine geografische Länge und Breite. Die Angabe der Breite erfolgt immer vor der Länge
LATITUDE	Lat	- geografische Breite, Breitengrad Winkel am Erdmittelpunkt zwischen der Äquatorebene und dem Erdradius des betreffenden Ortes Vom Äquator aus sind 90° nach Nord und 90° nach Süd bezeichnet. Ein Breitengrad entspricht 60 NM.
LONGITUDE	Lon	- geografische Länge, Längengrad Sphärischer Winkel an den Polen zwischen dem Nullmeridian und dem Ortsmeridian. Vom Nullmeridian aus sind 180° nach Westen und 180° nach Osten bezeichnet.
MERIDIAN OF LONGITUDE		- Verbindungslinie aller Orte mit der gleichen geografischen Länge.
PRIME MERIDIAN		- Willkürlich festgelegter (Null) Meridian als Ausgangslinie für die Bezeichnung der Meridiane (Verläuft durch die Position der ehemaligen Sternwarte von Greenwich)
LOCAL MERIDIAN		- Ortsmeridian, Bezeichnung des Meridianes, der durch eine bestimmte Position vor Ort verläuft.
NORTH		- Nord, eine der Haupthimmelsrichtungen
COMPASS NORTH	CN	- Kompass Nord, Kompass Nordrichtung
TRUE NORTH	TN	- geographischer Nordpol
MAGNETIC NORTH	MN	- magnetisch Nord, Richtung der Horizontalkomponente des erdmagnetischen Feldes.
VARIATION	VAR	- örtliche Missweisung, Winkel zwischen TN / geographisch Nord und MN / magnetisch Nord. • nach Westen mit positivem Vorzeichen (W) • nach Osten mit negativem Vorzeichen (E)
Navigationsverfahren / Orientierung		
AIR NAVIGATION		- Navigation der Luftfahrt
LATERAL NAVIGATION		- Laterale Navigation, Positionen und Ablauf des Flugweges auf eine Fläche projiziert.
VERTICAL NAVIGATION		- Vertikale Navigation, Ablauf des Flugweges in Bezug auf die Höhe über einer Bezugsfläche
DEAD RECKONING	DR*	- Zusammenkoppeln von Teilstrecken
DR NAVIGATION		- Koppelnavigation
DR POSITION		- Koppelort, voraussichtliche Position des Flugzeuges über Grund nach einer bestimmten Flugzeit unter Berücksichtigung des angenommenen Windes.
FIX POSITION	Fix	- tatsächliche Position des Flugzeuges über Grund
LINE OF POSITION	LOP	- Linie zu einem Bezugspunkt
ORIENTATION		- Orientierung, Positionsbestimmung mit Hilfe von Bezugspunkten

Gruppe / Begriff	*Symbol*	*Erklärung*
PILOTAGE		- Führen des Flugzeuges nach terrestrischen Referenzen
POSITION	POS	- mit Koordinaten definierter Punkt
RELATIVE ANGLE		- Relativer Winkel zu einem Referenzpunkt
RELATIVE BEARING	RB	- Relativer Winkel zu einer Radionavigationshilfe

Flugrichtung / Kursbezeichnung:

COURSE	C	- Kurs, Bewegungsrichtung des Flugzeuges, welche bei der Planung vorgesehen wird.
COMPASS COURSE	CC	- Kompasskurs, Winkel zwischen Kompasskurs und der Richtung des Kartenkurses.
MAGNETIC COURSE	MC	- magnetischer Kurs, Winkel zwischen der magnetischen Nordrichtung und der beabsichtigten Richtung des Flugweges über Grund.
TRUE COURSE	TC	- geographischer Kurs, Winkel zwischen rechtweisend Nord und der beabsichtigten Richtung des Weges über Grund.
DEVIATION	DEV	- Deviation, richtungsabhängige Abweichung am MC, Winkel zwischen magnetisch und Kompass-Nord, ausgehend von magnetisch Nord.
HEADING	H	- Steuerkurs, in die Horizontalebene projizierte Vorausrichtung der Flugzeuglängsachse, (auch Rechtvoraus- Richtung genannt).
COMPASS HEADING	CH	- Kompass-Steuerkurs, angepeilt über die Visierline im Magnetkompass (enthält DEV).
MAGNETIC HEADING	MH	- magnetischer Steuerkurs, Winkel zwischen der magnetischen Nordrichtung und der Vorausrichtung der Flugzeuglängsachse.
TRUE HEADING	TH	- geografischer Steuerkurs, Winkel zwischen geografisch Nord und der Vorausrichtung des Flugzeuges.
TRACK	T	- Weg / Kurs über Grund, Bewegungsrichtung des Flugzeuges auf die Erdoberfläche projiziert, beobachtbare Richtung des Flugzeuges über Grund als Folge aller wirkenden Einflüsse.
MAGNETIC TRACK	MT	- magnetischer Kurs über Grund, Winkel zwischen der magnetischen Nordrichtung und der tatsächlichen Richtung über Grund
TRUE TRACK	TT	- geografischer Kurs über Grund, Winkel zwischen geografisch Nord und der tatsächlichen Richtung des Flugweges über Grund

Geschwindigkeiten / Distanzen:

AIR SPEED	AS	- Fluggeschwindigkeit
INDICATED AIR SPEED	IAS	- Angezeigte Fluggeschwindigkeit
TRUE AIR SPEED	TAS	- Wahre Fluggeschwindigkeit, Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges gegenüber der umgebenden Luft (Einbaufehler und Dichtekorrektur berücksichtigt)
AIR DISTANCE	AD	- Zurückgelegte Distanz ohne Windeinfluss
GROUND SPEED	GS	- Geschwindigkeit des Flugzeuges über Grund
GROUND DISTANCE	GD	- Zurückgelegte Distanz über Grund unter Berücksichtigung des Windeinflusses

Gruppe / Begriff	*Symbol*	*Erklärung*
Wind / Winddreieck:		
CROSSWIND COMPONENT	CWC	- Querwindkomponente, im rechten Winkel zum Flugweg stehende Komponente des Windes
DEAD RECKONING POSITION	DR POS	- Vorausberechnete Position unter Berücksichtigung des Windes, des Kompassfehlers, der Corioliskraft etc.
DRIFT ANGLE	DA	- Abdriftwinkel, Winkel zwischen der Voraus-Richtung der Flugzeuglängsachse und der tatsächlichen Richtung des Weges über Grund
HEADWIND COMPONENT	HWC	- Gegenwindkomponente
NO WIND POSITION		- Position, über welcher sich das Flugzeug nach einer bestimmten Flugzeit ohne Windeinfluss befinden soll.
RELATIVE WIND ANGLE	RWA	- Windeinfallswinkel, Winkel zwischen dem Steuerkurs und der Richtung, aus welcher der Wind kommt.
TAILWIND COMPONENT	TWC	- Rückenwindkomponente
WIND CORRECTION ANGLE	WCA	- Luvwinkel, Vorhaltewinkel gegen den Wind. Winkel zwischen Kartenkurs und Steuerkurs
WIND SPEED	WS	- Bewegungsgeschwindigkeit des Windes
WIND TRIANGLE		- Winddreieck
WIND DIRECTION	WD	- Windrichtung Höhenwind: Winkel zwischen der Windrichtung und geografisch Nord Bodenwind: Winkel zwischen der Windrichtung und magnetisch Nord
Kontroll- und Meldepunkte:		
CHECK POINT	CP	- Kontrollpunkt, vom Piloten bestimmter Punkt, über welchem er die Position kontrolliert.
TOP OF CLIMB	TOC	- Erreichen der gewählten Flughöhe
POINT OF DESCENT	POD	- Punkt, an welchem der Sinkflug eingeleitet wird
REPORTING POINT	RP	- Position, über welcher eine Meldung an die Flugverkehrsleitung abgesetzt wird
COMPULSORY RP		- Position mit zwingender Meldung
NON COMPULSORY RP		- Position mit nicht zwingender Meldung

Gruppe / Begriff	*Symbol*	*Erklärung*

Zeitangaben (Abkürzungen auf dem Navigationsflugplan)

ESTIMATED OFF BLOCK TIME	EOBT	- Voraussichtliche Blockzeit, zu welcher das Flugzeug sich bewegt von der TARMAK
ESTIMATED TIME OF DEP	ETD	- voraussichtliche Abflugzeit
ACTUAL TIME OF DEP	ATD	- tatsächliche Abflugzeit
ESTIMATED ELAPSED TIME	EET	- voraussichtliche Zeit
ESTIMATED TIME OVER	ETO	- voraussichtliche Überflugszeit
ACTUAL TIME OVER	ATO	- tatsächliche Überflugszeit
ESTIMATED TIME OF ARR	ETA	- voraussichtliche Ankunftszeit
ACTUAL TIME OF ARR	ATA	- tatsächliche Ankunftszeit

* DR von DEDUCED RECKONING	DEDUCED	- abgeleitet
	RECKONING	- Berechnung

18.1 Navigation: Grundlagen, Voraussetzungen Arbeits- und Ausbildungsunterlagen

18.1.1 Gesetze, Vorschriften, Verfügungen

Gesetze, Vorschriften und Verfügungen, welche für die Navigation eine Bedeutung haben, sind Übersetzungen, nationale Ergänzungen und Interpretationen der betreffenden internationalen Übereinkünfte, der ICAO-Standards.

Für die Schweiz sind sie im Sammelband «Luftrecht» und im VFR-Manual publiziert.

- Verfahren
  - Sichtflugregeln (meteorologische Mindestwerte für den Sichtflug)
  - Mindestflughöhen
  - Höhenmessereinstellverfahren
  - Reiseflughöhen (VFR Guide RAC 2 Höhenmessereinstellung)
- Flugplanung
  - Pflicht zur Einreichung eines Flugplanes
  - Änderung des Flugplanes
  - Abschluss des Flugplanes
  - Fluganmeldung
- Luftraum
  - Struktur der Lufträume nach Funktion
  - Einteilung der Lufträume nach Bedingungen / Klassierung
- Flugverkehrsleitdienst
  - Verkehrsdienste der Flugsicherung (VFR Guide RAC 1-2)
  - Flugplatzinformationsdienst AFIS (VFR Guide RAC 1-3)

18.1.2 Voraussetzungen für das Verständnis der Navigation

Umgang mit Masseinheiten

Vorbemerkung:
Ausgehend von der NASA bestehen starke Bestrebungen zur Einführung des SI-Systems für Masseinheiten in der Luftfahrt. Gegenwärtig werden jedoch noch - vor allem in der Navigation - die nicht kohärenten Einheiten des British Engineering Systems verwendet.

Die Umrechnungsfaktoren sind im VFR Guide unter GEN aufgeführt.

Geschwindigkeiten und Distanzen (KTS / NM, km / kmh, Fuss etc.)
Hohlmasse und spezifische Gewichte (Liter / USG, kg / lbs usw.)

Interpretationen der ICAO-Luftfahrtkarten für den Flugplatzverkehr und den Reiseflug

Distanzen mit verschiedenen Massstäben
Symbole für Landschaftsmerkmale, Luftraumstruktur, Radionavigationshilfen und Hindernisse.

Positionsbestimmung mit Hilfe des Koordinatensystems.

Kompassrose, Gradeinteilung
Kurse und Gegenkurse
geografisch / magnetisch Nord
Kartenkurs und Steuerkurs

Einflüsse und Störungen der Kompass-Anzeige:
- Einfluss der Erddrehung auf den DG
- Ablenkung durch die Variation, die Deviation und die Inklination.

18.1.3 Dokumentation

Information und Dokumentation über das Wetter / METEO

Für die speziellen Bedürfnisse der Luftfahrt ist in jedem Land ein Flugwetterdienst nach den Vorgaben des entsprechenden ICAO-Standards aufgebaut. Dieser Dienst liefert die notwendigen Informationen über das Streckenwetter sowie Vorhersagen für Flugplätze.
Die Informationen sind für die Flugvorbereitung verfügbar

- in den MET-Büros der Flughäfen
- als Aushang in den Briefing-Räumen der Flughäfen
- über das Telefon, TELETEXT
- via INTERNET
- über VOLMET FREQ

Streckendokumentation, Flugplatzkarten, NOTAM, AIC, KOSIF etc.

VFR-Manual und **ROUTE MANUALS** von privaten Anbietern (Jeppesen) bestehen aus einer Dokumentation mit folgendem Inhalt:

- Luftfahrtkarten für Sicht- und Instrumentenflug
- Anflugkarten für Flugplätze
- Informationen über Fluglätze, Einreise-, Zollvorschriften

Die Blätter dieser Ringbücher werden bei Änderungen nach Angaben der Herausgeber ausgewechselt, vernichtet oder hinzugefügt.

NOTAM / NOTICE TO AIRMAN
AIC / AERONAUTICAL **I**NFORMATION **C**IRCULAR

Sie enthalten Änderungen, Ergänzungen oder kurzfristig gültige Informationen zum AIP.

KOSIF: In der Schweiz sammelt die **Ko**ordinationsstelle für **S**chiess**i**n**f**ormationen Meldungen über Schiessübungen der Schweizer Armee. Sie werden auf einer speziellen Karte, dem KOSIF veröffentlicht. Sie gelten für einen oder für mehrere Tage. Das KOSIF liegt im C-Büro der Flugplätze auf. Informationen über betroffene Gebiete sind auch über die Informationsfrequenz erhältlich.

18.2 Elemente der AIR NAVIGATION

18.2.1 Theoretischer Hintergrund

Die vollständige Stoffbeherrschung für die Ausbildung in der Sichtflug-Navigation umfasst das theoretische Wissen und die praktische Anwendung folgender Bereiche:

Flugvorbereitung
Interpretation des aktuellen Wetters und der Vorhersagen (METEO)
Flugplanung, Erstellung eines Navigationsflugplanes (NFP)
Treibstoffberechnung
Erstellung des ATC Flugplanes für die Flugverkehrsleitung (ATC FPL)
Berechnung der Flugleistung (PERFORMANCE)
RTF-Verfahren
Verfahren der Sichtflugnavigation
Verfahren für die Navigation mit Unterstützung durch elektronische Hilfsmittel
Verfahren in besonderen Fällen

Mit Hilfe dieses theoretischen Hintergrundes sind Sie in der Lage, die vorgeschriebenen Navigationsflüge unter Sichtflugbedingungen durchzuführen. Die Kenntnisse erwerben Sie in einem Theoriekurs nach dem Unterrichtsplan der Aufsichtsbehörde.

Einschränkung:

Das Wissen, welches Sie durch diesen Lehrgang über Flugverfahren erwerben, reicht nicht aus, um die im Ausbildungsprogramm PPL vorgeschriebenen Navigationsflüge durchzuführen.

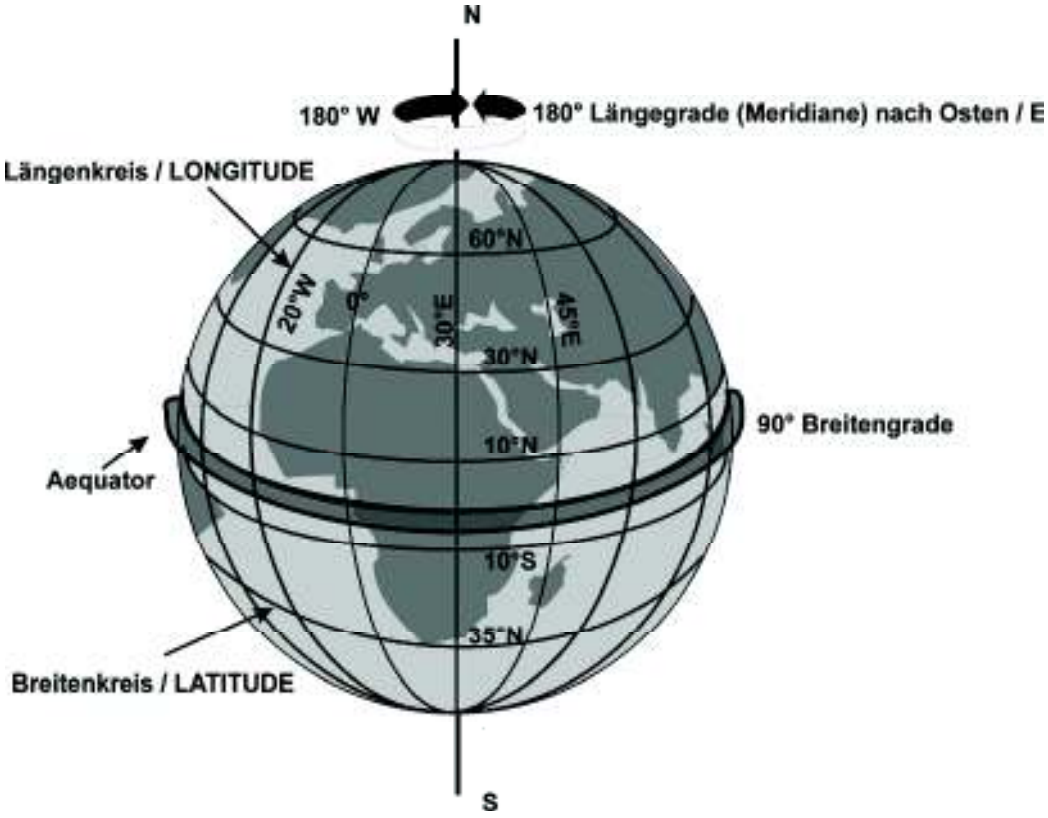
18.2.2 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Positionsbestimmung / DETERMINATION OF A POSITION

Lernziel: Sie können eine geografische Position anhand von Koordinaten bestimmen.

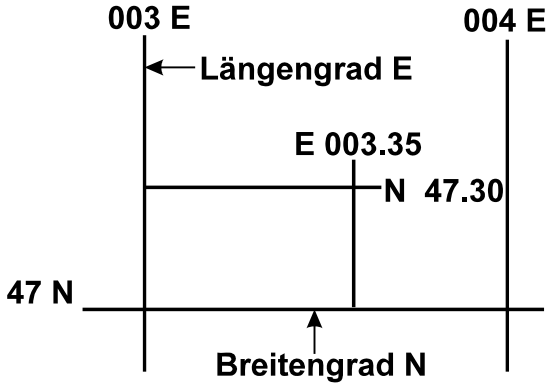
Eine Positionsbestimmung kann vorgenommen werden

- nach Ortsbezeichnung: Diese einfache Möglichkeit der Positionsbestimmung ist eingeschränkt. Sie ist nur in einem bekannten Umfeld möglich.

- mit Hilfe des Koordinatennetzes der Erde: Die genaue Bestimmung wird durch das Koordinatennetz vorgenommen. Für die Belange der Kartografie wird die Erdkugel mit einem Gitter von 360 Längen- und 180 Breitengraden überzogen:



Jede Position auf der Erde kann durch Koordinaten, das heisst durch den Schnittpunkt eines Längen- und eines Breitenkreises und einer verfeinerten Einteilung mit Minuten und Sekunden bestimmt werden. Beispiel:



Aufgabe:

Bestimmen Sie auf der Luftfahrtkarte ICAO 1:500 000 die Position des VOR WIL 116.9

Lösung:

E _____/_____

N _____/_____

Ergänzende Theorie im Fach NAVIGATION

18.2.3 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Orientierung / ORIENTATION
Relativer Winkel / RELATIVE ANGLE

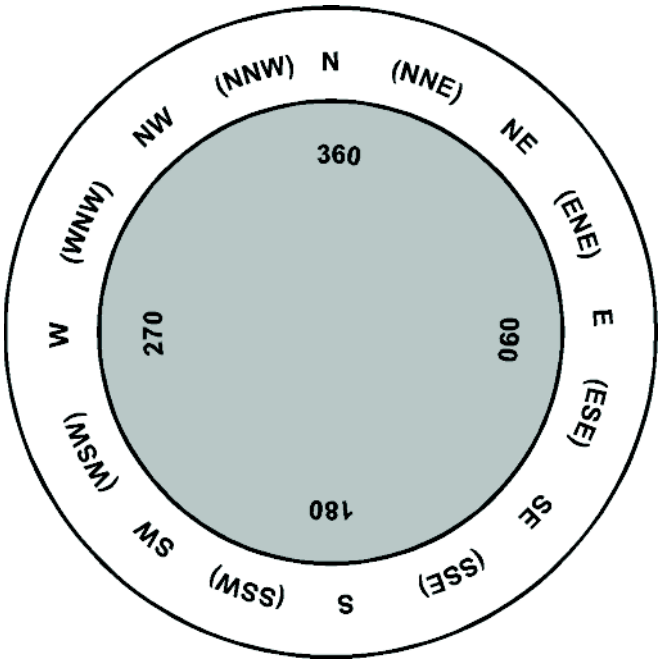
Lernziel: Sie können sich orientieren und Richtungen definieren:
- durch Angabe der Himmelsrichtung (Windrose)
- durch Angabe von drei Zahlen (Kreis von 360°)
- durch Richtungsangaben (relative Winkel) zu einer Bezugslinie

Orientierung; Richtung, Kurs

Das Feststellen der Bewegungsrichtung des Flugzeuges und seiner Position in Bezug auf bekannte Punkte heisst **Orientierung**. Die Orientierung, das Bestimmen einer Richtung und das Festlegen eines Kurses kann nach zwei Systemen vorgenommen werden, demjenigen der Kompassanzeige und demjenigen der Windrose.

Beide Systeme sind auf Norden ausgerichtet und haben folgende Unterteilungen:

- Kompassrose, sie hat 360 Grad
- Windrose, für die AIR NAVIGATION ist sie vereinfachend in acht Himmelsrichtungen unterteilt.



Kompass- und Windrose finden in der Navigation folgende Verwendung:

Mit der **Kompassrose** (Zahlen) werden Richtungs- oder Kursangaben gemacht

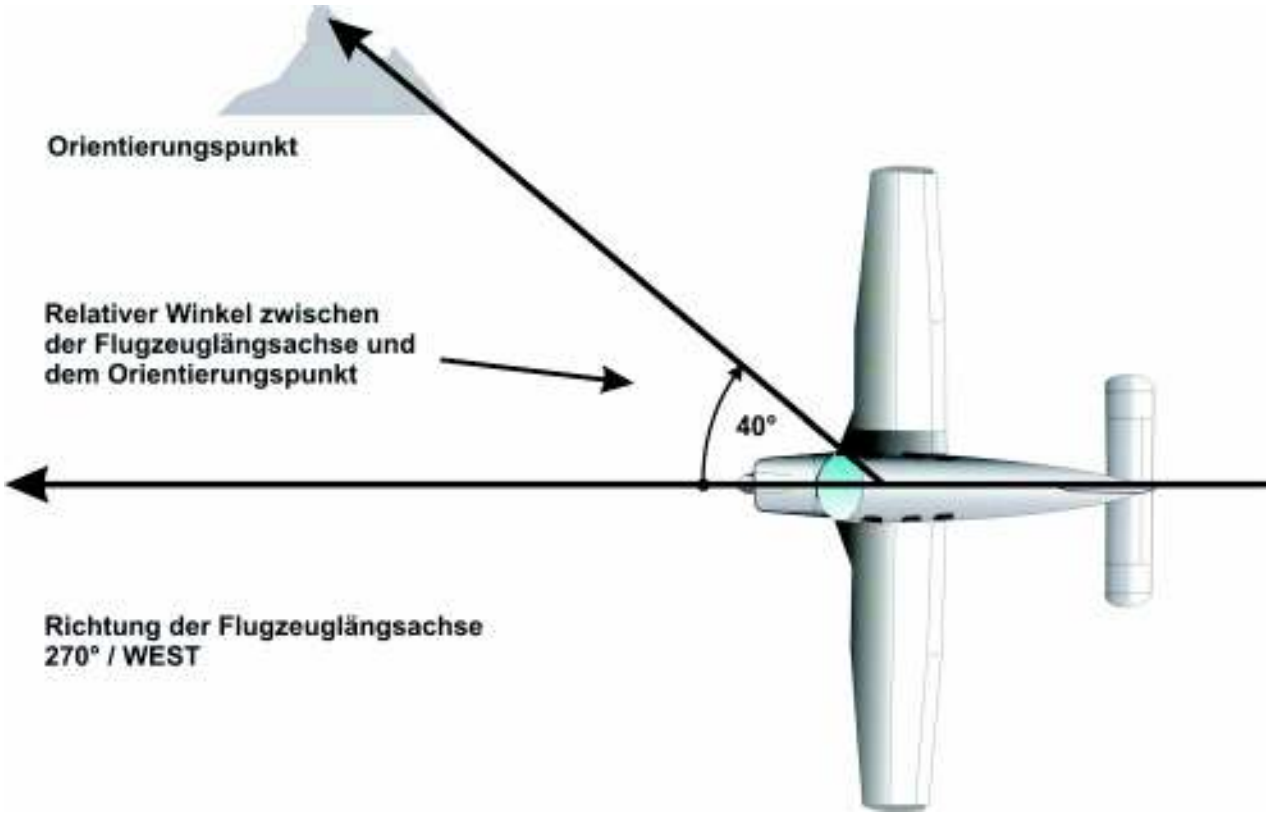
Beispiel: Der Kompasskurs von A nach B beträgt 270°

Die **Windrose** (Richtungen) dient zur Angabe der Richtung zu einem Orientierungspunkt.

Relativer Winkel / RELATIVE ANGLE

Die Referenzlinie für Richtungsangaben ist die Flugzeuglängsachse. Diese Richtung heisst Steuerkurs / HEADING. Der Winkel zwischen der Flugzeuglängsachse und einem Orientierungspunkt ist ein relativer Winkel.

Der Ausdruck **relativ** bezieht sich auf die Flugzeug**längsachse** als Ausgangspunkt der Messung


Orientierungspunkt
Relativer Winkel zwischen der Flugzeuglängsachse und dem Orientierungspunkt
40°
Richtung der Flugzeuglängsachse 270° / WEST

Richtung der Flugzeuglängsachse	270°	nach WEST:
Relativer Winkel zum Orientierungspunkt (Berg)	ca. + 40°.	
Der Berg befindet sich in	ca. 310°	Richtung Nordwest

Aufgaben: (machen Sie Skizzen)

1 Die Flugzeuglängsachse zeigt in Richtung 120°
Rechts, in einem Winkel von 60° zur Längsachse (+ 60°) liegt ein kleiner See

Richtung des Sees

nach der Kompassrose _____

nach der Windrose _____

2 Die Flugzeuglängsachse zeigt in Richtung 020°
Links, in einem Winkel von 70° zur Längsachse (- 70°) liegt ein AKW

Richtung des AKWs

nach der Kompassrose_____

nach der Windrose _____

18.2.4 Arbeitsblatt / WORKSHEET
geografischer Kurs / TRUE COURSE, TC
Ortsmissweisung, Variation / VARIATION, VAR
magnetischer Kurs / MAGNETIC COURSE, MC

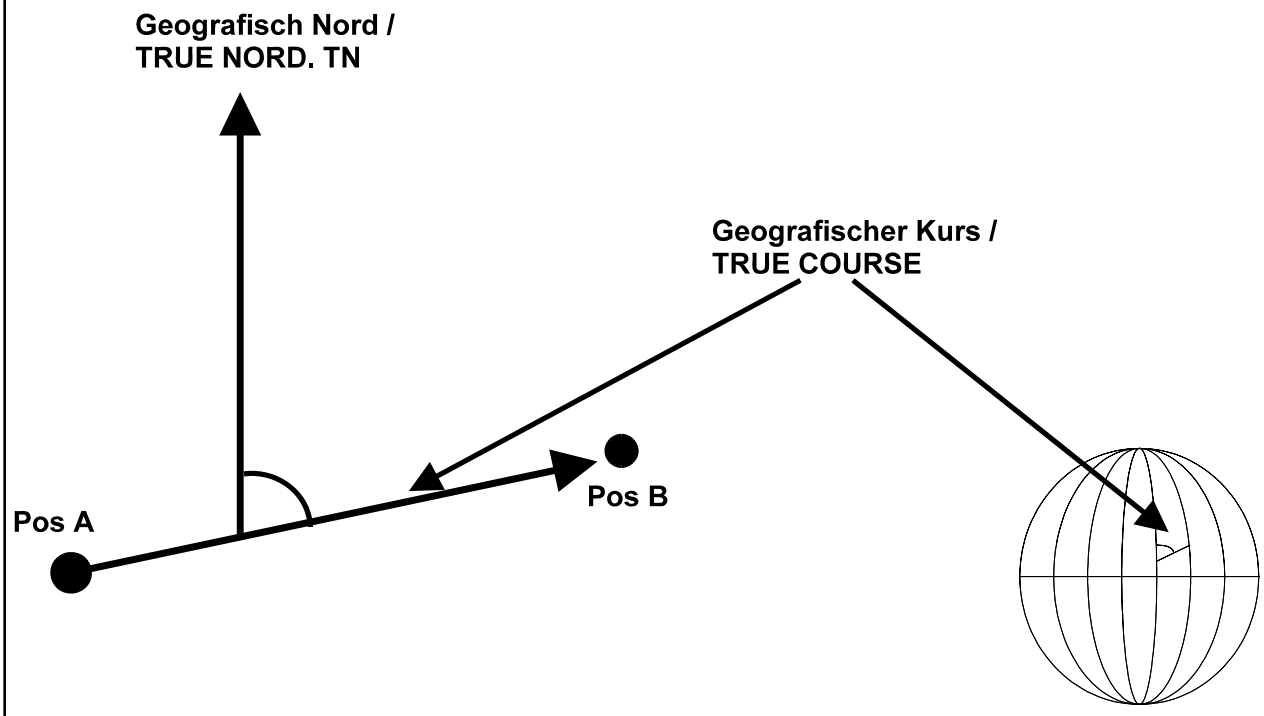
Lernziel: Sie können einen geografischen Kurs / TRUE COURSE auf der Luftfahrtkarte messen, die Variation / VAR bestimmen und den magnetischen Kurs / MAGNETIC COURSE ausrechnen.

Kursangaben

Kursangaben werden immer mit drei Ziffern gemacht. Beispiel: Der Kurs 030 wird als null dreissig ausgesprochen.

Geografischer Kurs / TRUE COURSE, TC

Definition: Der geografische Kurs ist der Winkel zwischen der geraden Verbindung zweier Positionen des Koordinatensystems und dem Nordpol.



in kleinem Massstab

in grossem Massstab

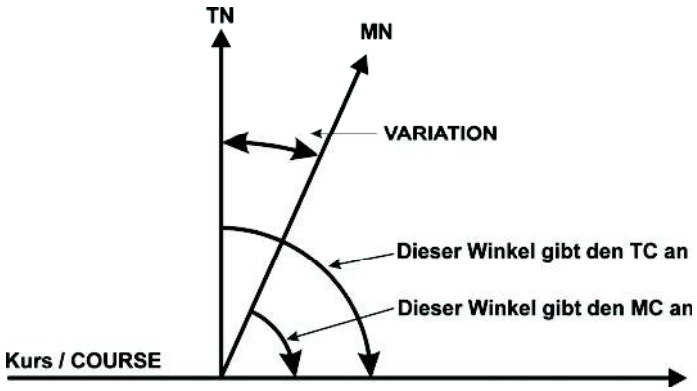
Missweisung, Variation / VARIATION, VAR

Magnetischer Kurs / MAGNETIC COURSE, MC

Die **VARIATION** ist die ortsabhängige Differenz zwischen dem Winkel zum geografischen Nordpol (TN) und demjenigen zum magnetischen Nordpol (MN):

Der Kurs zu geografisch Nord / **TN,** ist ein geografischer Kurs / **TRUE COURSE, TC.**

Der Kurs zu magnetisch Nord / **MN,** ist ein magnetischer Kurs / **MAGNETIC COURSE / MT.**



Übung auf der LUFTFAHRTKARTE ICAO 1:500 000:

Geografischer Kurs / TRUE COURSE von _____ nach _____ _____

Variation in diesem geografischen Bereich _____

Magnetischer Kurs / MAGNETIC COURSE _____

18.2.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET Weg /Zeit, TIME / DISTANCE

Lernziel: Sie können die verschiedenen Masseinheiten für die Angabe der Fluggeschwindigkeit in andere Masseinheiten umrechnen.
Sie wissen wie weit das Flugzeug in einer Minute fliegt.
im Steigflug
im Reiseflug
im Anflug

Umrechnungsfaktoren:

Distanz	Zeit	Einheit für Geschwindigkeit	Umrechnungsfaktor
1 km	in 1 Std.	1 kmh	1 kmh = 0,54 KTS
1 Nautical Mile	in 1 Std.	1 KTS	1 KTS = 1,852 kmh

Verfahren zur Ermittlung der voraussichtlichen (Flug-) Zeit zwischen zwei Positionen / ESTIMATED ELAPSED TIME, EET

Distanz in 1 Minute

Für Zeit- / Weg-Berechnungen im Ab- oder Anflug ist es sinnvoll, wenn Sie wissen, welche Distanz das Flugzeug in einer Minute zurücklegt. Die Zahlen, welche sich für diesen Geschwindigkeitsbereich ergeben, können leicht auswendig gelernt werden.

Aufgabe:

Berechnen Sie die zurückgelegten Distanzen pro Minute

Mit einer Geschwindigkeit von	60 KTS legt das Flugzeug in 1 Minute	1 NM zurück
	90 KTS	___NM
	120 KTS	___NM
	150 KTS	___NM

Basisfaktor

Für die Weg- / Zeit-Berechnungen im Reiseflug eignet sich das Rechnen mit dem Basisfaktor. Ausgehend davon, dass die Distanzen in NM und die Fluggeschwindigkeit in KTS gemessen werden, wird der Faktor durch eine einfache Division errechnet.

Die Division von 60 mit der Geschwindigkeit ergibt den Basisfaktor.
Die Multiplikation des Basisfaktors mit der Distanz in NM ergibt die EET in Min.

Beispiel:

Geschwindigkeit 120 KTS $\frac{60}{120}$ = Basisfaktor 0,5

Distanz 10 NM x Basisfaktor 0,5 = (EET) 5 Min

Aufgabe:
Berechnen Sie die Basisfaktoren

Weitere Faktoren:	GS 60 KTS	Basisfaktor 1
	GS 90 KTS	____
	GS 150 KTS	____

6-Minuten-Massstab

Mit dem 6-Minuten-Massstab wird eine Distanz errechnet, welche 1/10 der Fluggeschwindigkeit entspricht.

Beispiel: Bei einer Geschwindigkeit von 110 KTS legt das Flugzeug in 6 Minuten eine Distanz von 11 NM zurück.

Auf dem Rand der ICAO-Luftfahrtkarte der Schweiz ist ein 6-Minuten-Massstab für verschiedene Fluggeschwindigkeiten angegeben.

Distanzen, welche aus der Karte herausgemessen werden, können an diesem Massstab unter Berücksichtigung der jeweiligen Masseinheit abgelesen werden.

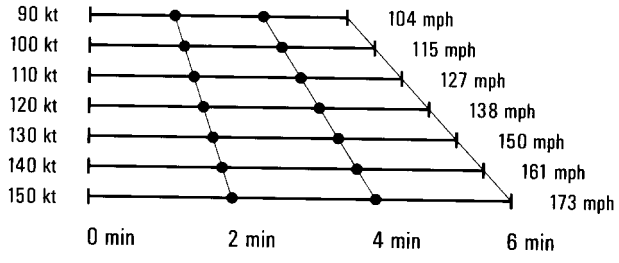
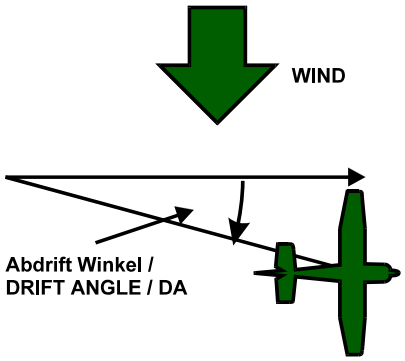


Abb. 6-Minuten-Massstab auf der Luftfahrtkarte ICAO SCHWEIZ

18.2.6 Zusammenfassung / SUMMARY
Abdrift / DRIFT

Abdrift / DRIFT

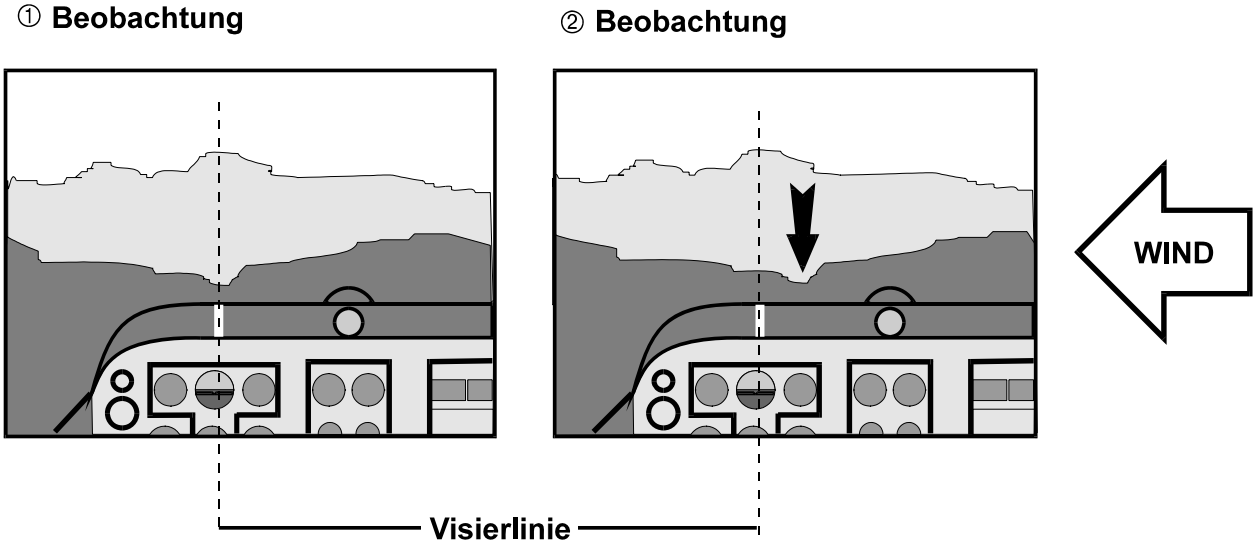
Das Flugzeug wird mit dem Seitenwind, entsprechend seiner Richtung und Stärke, vom Kurs abgetrieben.



Feststellen der Abdrift

Die Abdrift ist mit Hilfe zweier Methoden feststellbar:

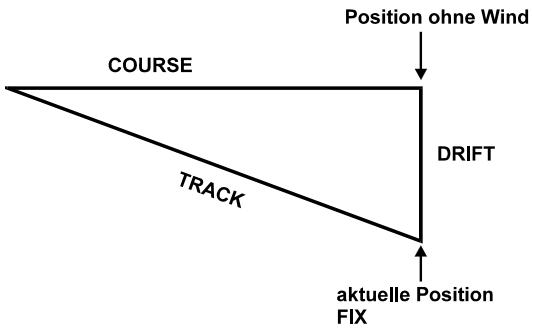
1. Auf dem Flugweg hintereinander liegende Punkte werden im Verlauf des Fluges seitwärts verschoben. Die Versetzung wird beim Blick über die Visierlinie auf den Fernrichtpunkt als Verschiebung des nahe liegenden Landschaftsbildes festgestellt.



① Die Bergspitze am Horizont (in Flugrichtung) wird anvisiert. Die vertikale Visierlinie geht gleichzeitig durch den tiefsten Geländepunkt im Vordergrund.

② Der tiefste Geländepunkt verschiebt sich während des Weiterfluges nach rechts, das Flugzeug wird nach links abgetrieben. Diese Beobachtung sagt aber lediglich aus, dass der Wind generell von rechts kommt. Ob er von rechts vorne, gerade von rechts oder von rechts hinten kommt, muss durch Nachrechnen der Geschwindigkeit über Grund / GROUNDSPEED festgestellt werden.

2. Das Messen des seitlichen Abstandes zwischen der voraus berechneten Position ohne Wind und der aktuellen Position, erlaubt das Berechnen der Abdrift mit einer einfachen Formel:



60 x Entfernung vom TT in NM = ± Kursabweichung in Graden
zurückgelegte Entfernung in NM

Korrektur der DRIFT / Vermeiden der Drift

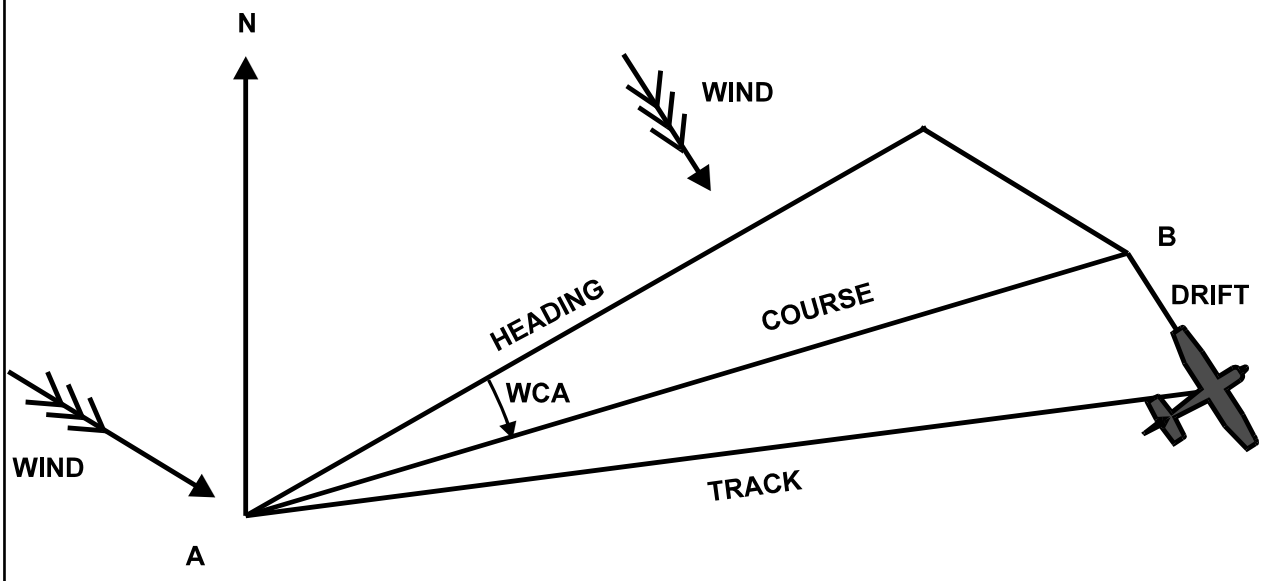
Zur Korrektur der Abdrift wird gegen den Wind aufgekreuzt. Soll der ursprüngliche Kurs wieder erreicht werden, so besteht die Korrektur aus zwei Werten:

Korrektur zur Wiedererlangung des vorausberechneten Kurses
Korrektur des Windes

Die Grösse der erforderlichen Korrektur zur Kompensation des Windeinflusses wird mit einem Winddreieck ermittelt.

TRACK / T

Der TRACK ist der Weg des Flugzeuges über Grund als Folge aller wirkenden Einflüsse



18.2.7 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Winddreieck / WIND TRIANGLE
Vorhaltewinkel / WIND CORRECTION ANGLE, WCA

Lernziel: Sie können ein Winddreieck konstruieren
Sie können den TRUE COURSE / TC mit dem WIND CORRECTION ANGLE / WCA korrigieren.

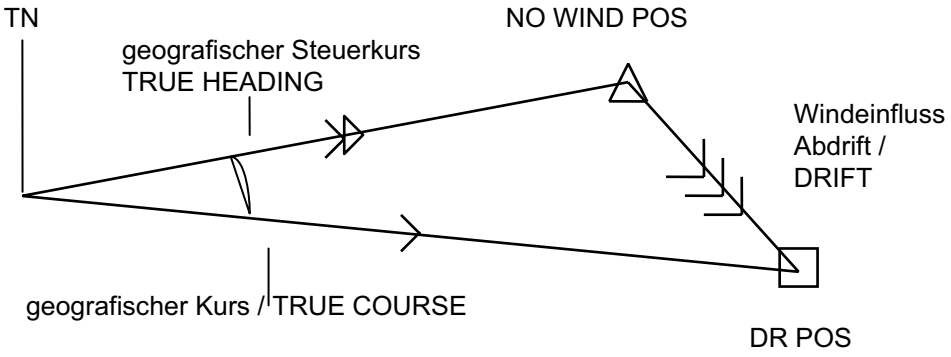
Das Winddreieck, die Grundlage der Koppelnavigation

Signaturen

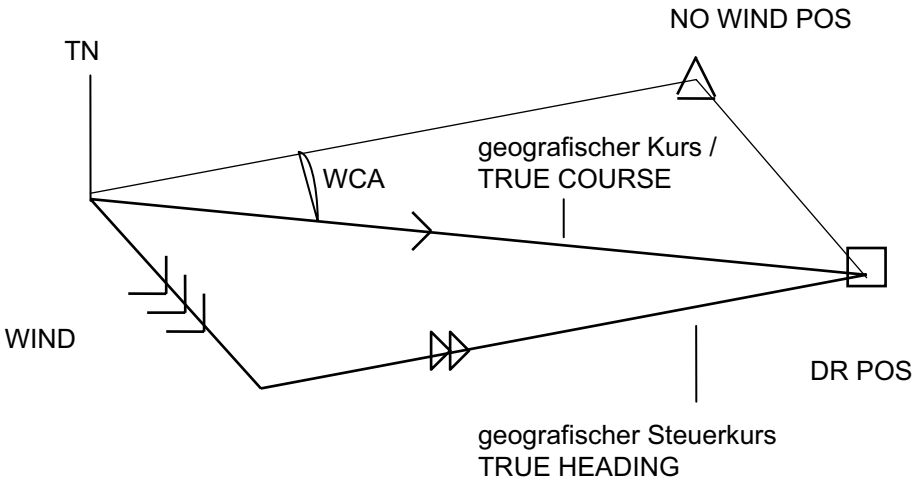
TRUE COURSE	→	geografischer Kurs
TRUE HEADING	⇉	geografischer Steuerkurs
WIND	⇉	
NO WIND POSITION	△	vorausberechnete Position ohne Wind
DR POSITION	□	vorausberechnete Position mit Wind

Das Winddreieck wird nach der Abdrift oder nach dem bekannten Wind berechnet.

Konstruktion nach der Abdrift:



Konstruktion auf Grund des bekannten Windes:

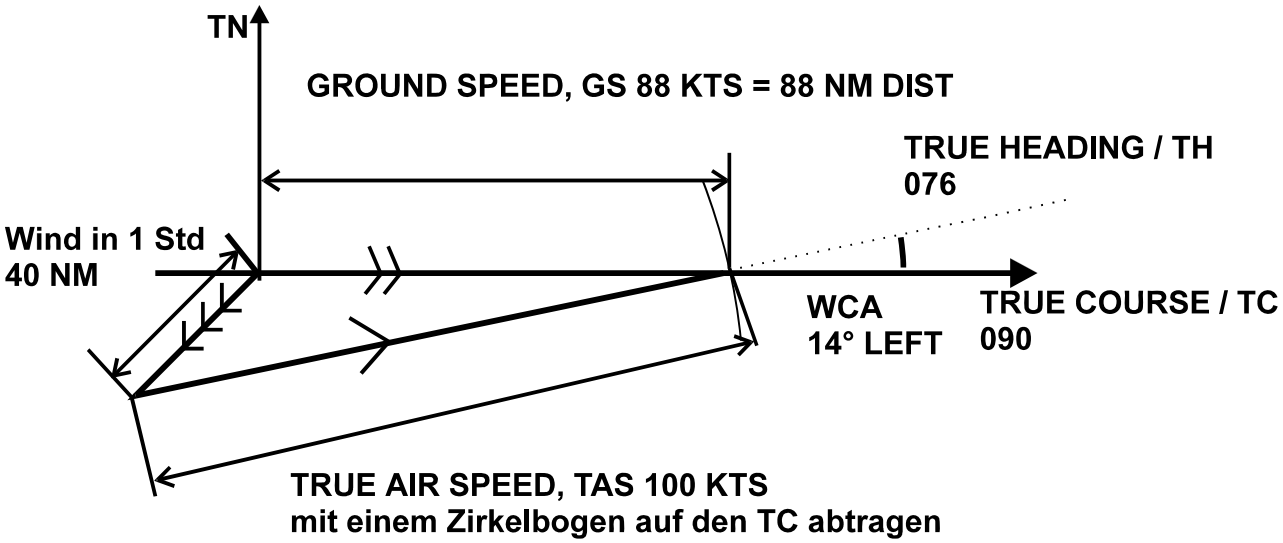


Beispiel: Ermittlung des HEADING / HDG

Konstruktion eines Winddreiecks

Verwendete Daten:

TC	090
TAS	100 KTS
W/V	045/40 (TRUE!)



Die gesuchten Daten sind:

WCA	**14° LEFT**
TH	**090 - 14 = 076**
GS	**88 KTS**

Magnetischer Steuerkurs / MAGNETIC HEADING, MH

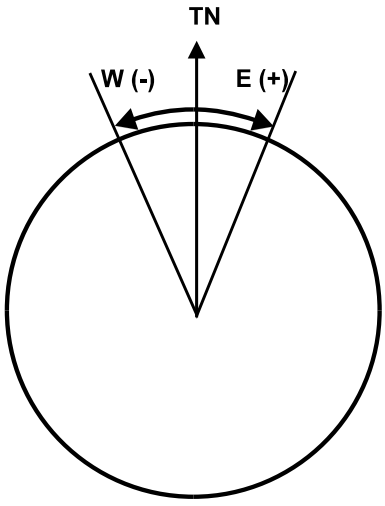
Die Basis für das MAGNETIC HEADING, MH ist der geografische Kurs / TRUE COURSE, TC. Der TC wird korrigiert mit

- der VARIATION / VAR. Diese ist mit Isogonen auf Luftfahrtkarten angegeben.

- dem Vorhaltewinkel WCA. Er wird auf der Basis des Winddreieckes errechnet.

Übungsbeispiele:

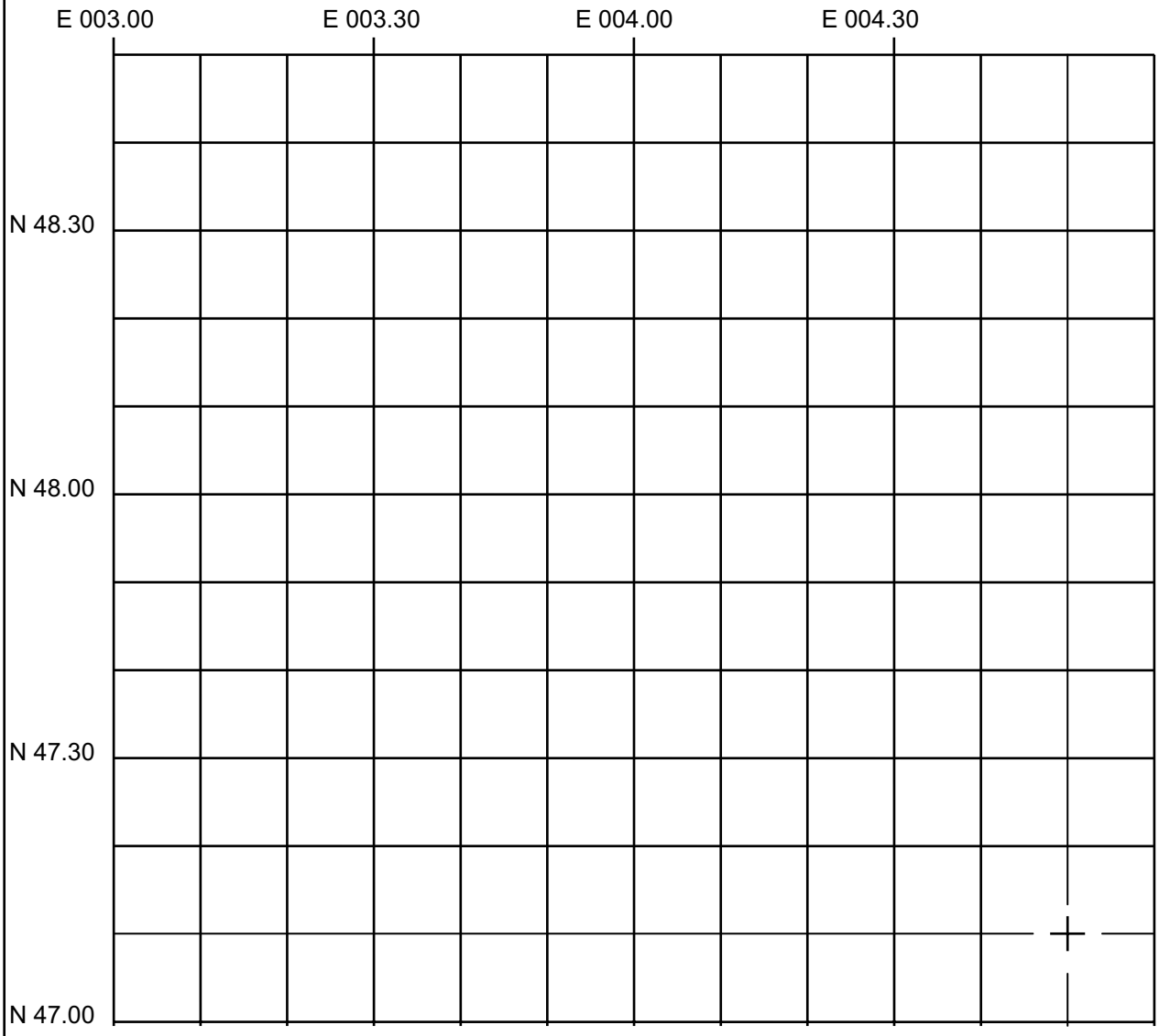
TC	090	225	355
VAR	3° E	2°W	5°W
MC	___	___	___
WCA	+14	-15	+9
MH	___	___	___



18.2.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Konstruktion eines Winddreieckes / CONSTRUCTION OF A WIND TRIANGLE

Lehrziel: Sie können ein Winddreieck konstruieren.

Angaben auf der Windkarte 850 hPa:	Wind 180 / 30	TN
TAS nach PERFORMANCE TABLE:	120 KTS	
TRUE COURSE	315	



+ Ausgangsposition ist N 47.10 E 004.50

Auf welcher Position befinden Sie sich nach 30 min Flugzeit N _____ E _____

60 min Flugzeit N _____ E _____

Wie gross ist der WCA _____

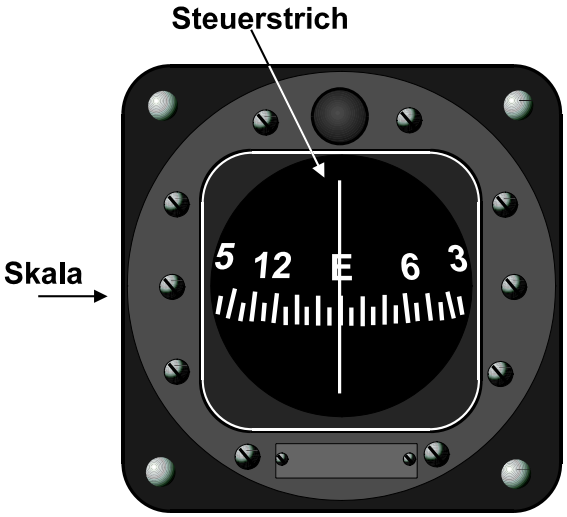
Wie viel beträgt die GS _____

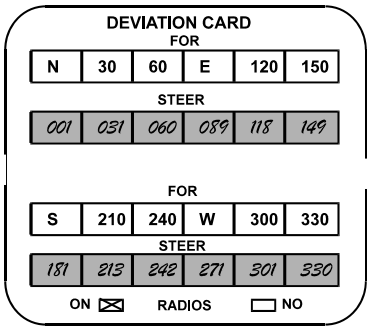
18.2.9 Arbeitsblatt / WORKSHEET
Magnetkompass / MAGNETIC COMPASS, MC
Deviation / DEVIATION, DEV

Lernziel : Sie können den Kompasskurs am Magnetkompass / MC ablesen.
Sie kennen die Kompassfehler.
Sie kennen die Deviation / DEV.

Magnetkompass / MAGNETIC COMPASS, MC

Am Steuerstrich / LUBBER LINE des Magnetkompasses / MAGNETIC COMPASS, MC wird der Steuerkurs / HEADING, HDG abgelesen.
Der Steuerstrich ist identisch mit der Längsachse / LONGITUDINAL AXIS des Flugzeuges.





Deviationstabelle / DEVIATION CARD
Die Deviationstabelle ist eine Auflistung von kleinen Abweichungen, welche mit technischen Mitteln nicht kompensiert werden können.
Sie wird beim kompensieren des Kompasses erstellt.

Kompassfehler:

Beschleunigung (Nordhalbkugel):

Der Magnetkompass kippt und dreht sich bei Beschleunigung oder Verzögerung.
Der Effekt ist ausgeprägt bei Kursen in östlicher und westlicher Richtung:

- bei einer Beschleunigung dreht die Kompassrose auf eine nördlichere Anzeige
- bei einer Verzögerung (negative Beschleunigung) dreht die Kompassrose auf eine südlichere Anzeige.

Acceleration **N**orth
Deceleration **S**outh (Merke: **ANDS**)

Drehfehler (Nordhalbkugel):

Bei Richtungswechseln in nördlicher Richtung läuft die Anzeige des Magnetkompass nach.
Bei Richtungswechseln in südlicher Richtung läuft sie voraus.

Deviation / DEVIATION, DEV

Der MC wird durch Eisenteile und elektrische Felder des Flugzeuges gestört. Der dabei entstehende Fehler heisst Deviation. Seine Grösse ist nicht für jeden Steuerkurs gleich gross. Er ist abhängig von der Flugrichtung. In der Nähe des MC befindet sich die Deviationstabelle. Sie enthält die Korrekturwerte. Bei gut kompensierten Instrumenten ist die Deviation gering. Für Kursberechnungen mit Leichtflugzeugen ist die Deviation eher eine theoretische Grösse.

Ergänzende Theorien in den Fächern NAVIGATION und ALLGEMEINE LUFTFAHRZEUG-KENNTNISSE

Kurskreisel / DIRECTIONAL GYRO, DG

Die Ablesung des Magnetkompasses ist schwierig in Kurven und während Beschleunigungen.
Der Kurskreisel / DIRECTIONAL GYRO / DG bleibt auch in Kurven stabil.

Der DG ist kein Kompass. Er muss in regelmässigen Abständen nach dem MC nachgestellt werden.

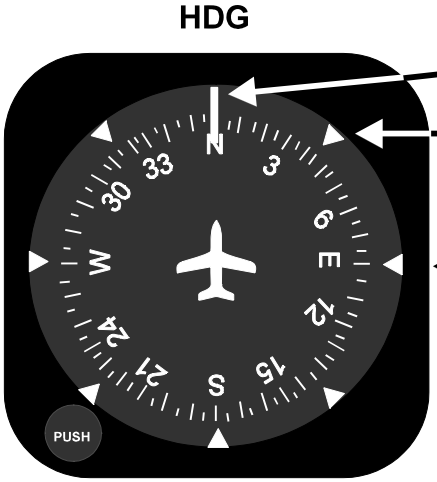
- zur Kompensation der scheinbaren Abwanderung durch die Erdrotation
- infolge von Fehlern durch Unwucht und Lagerreibung

Die Grösse dieser Ablenkung hängt von der Konstruktion und dem Zustand des Gerätes ab.

Das Nachstellen des DG ist nur möglich im stabilisierten Geradeausflug.
Auf Reiseflügen hat es im Abstand von 10 Minuten zu erfolgen.
Im Verfahren LINE UP CHECK und bei diversen weiteren Checks wird der DG nachgestellt.

Ein DG mit automatischer Nachführung heisst SLAVED GYRO.

Darstellung des Steuerkurses / HEADING, HDG auf dem DG



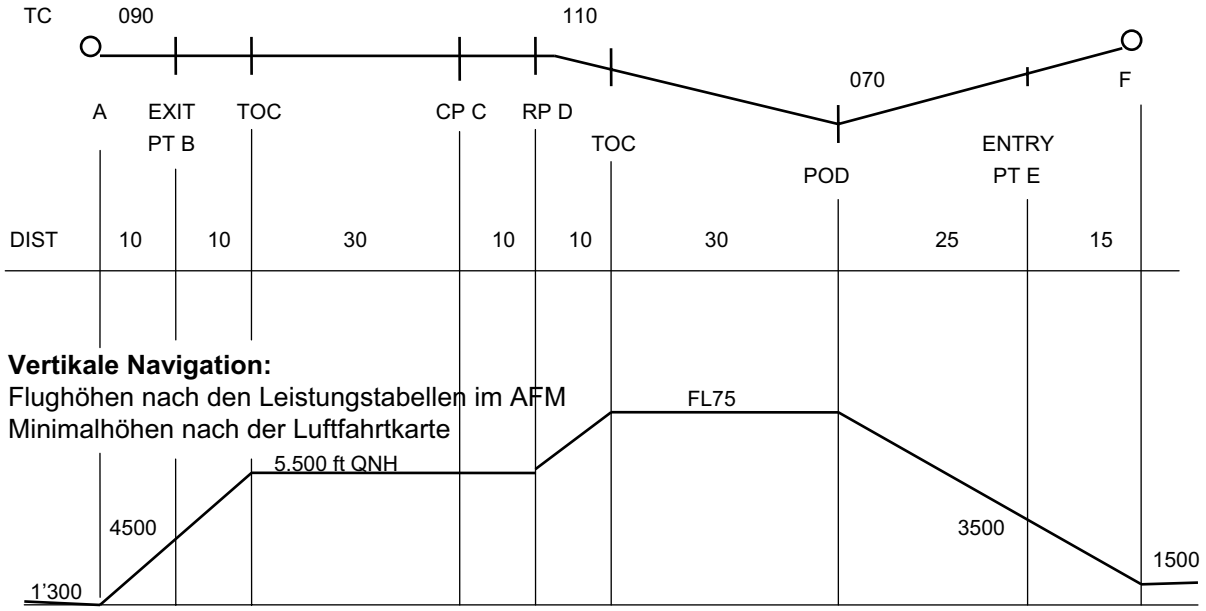
Ergänzende Theorien in den Fächern NAVIGATION und ALLGEMEINE LUFTFAHRZEUG-KENNTNISSE

18.2.11 Laterale Navigation / LATERAL NAVIGATION
Vertikale Navigation / VERTICAL NAVIGATION
Navigations-Flugplan / NAVIGATION FLIGHT PLAN, NFP

Begriffe:

die laterale Navigation betrifft die Richtung und die Distanz
die vertikale Navigation betrifft die Flughöhe

Laterale Navigation: Geografische Kurse / TC und die Distanzen / DIST werden der Luftfahrtkarte gemessen:



Vertikale Navigation:
Flughöhen nach den Leistungstabellen im AFM
Minimalhöhen nach der Luftfahrtkarte

Beispiel für die Darstellung der lateralen und vertikalen Navigation in einem

Navigationsflugplan
NAVIGATION FLIGHT PLAN, NFP

TAS ⟋ **90 KTS**
— **120 KTS**
⟍ **150 KTS**

Laterale Navigation

FRQ	C/S	Checkpoint							
		A (Startflugplatz)	**MC**	**Dist**	**Alt.**	**EET**	**ETO**	**ATO**	RMK / ALT / FL
		EXIT PT B	VAC	10	⟋	6			Max. 4'500 ft
		TOC	090	10	5.5	6			
		C	090	30	5.5	15			
		D	090	10	⟋	6			At. 7'000 ft XPDR ON
		TOC	110	10	75	7			
		POD	110	30	75	15			
		ENTRY PT E	070	25	⟍	10			Min 3'500 ft
		F (Landeort)	VAC	15	⟍	8			Circuit 2'500 ft

Eine vollständige Flugplanung umfasst zusätzlich die Berechnung des Fluges zum Ausweichflugplatz, des Treibstoffes, der Flugleistungen, der Masse und des Schwerpunktes.

18.3 Navigationsverfahren

18.3.1 Was ist AIR NAVIGATION?

AIR NAVIGATION hat eine gemeinsame Basis mit der MARINE NAVIGATION, sie ist aber auch eine eigenständige Methode. Mit den Verfahren der AIR NAVIGATION kann problemlos über dem festen Land und über dem Gebirge navigiert werden. Die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde NASA hat deshalb AIR NAVIGATION als eine eigenständige Form der Navigation definiert:

AIR NAVIGATION: The art of determining the geographic position, and maintaining the desired direction, of an aircraft relative to the earth's surface.

Die Kunst der Festlegung einer geografischen Position und der Einhaltung einer gewünschten Richtung - mit einem Flugzeug - in Bezug auf die Erdoberfläche.

18.3.2 PILOTAGE, die Führung des Flugzeuges nach Geländemerkmalen

PILOTAGE ist keine eigentliche Navigationsmethode. Es ist der ständige Vergleich zwischen den Angaben der Sichtflugkarte und den Geländemerkmalen (Topographie). Der navigatorische Teil von PILOTAGE ist das Einhalten von Steuerkursen und der Vergleich zwischen der vorausberechneten und der tatsächlichen Zeit für eine Strecke.

Für PILOTAGE braucht es spezielle Sichtflugkarten, welche die Beschaffenheit der Geländestruktur besonders hervorheben. Die meteorologischen Verhältnisse müssen das zweifelsfreie Erkennen dieser Merkmale erlauben.

PILOTAGE hat eine grosse Bedeutung für

- An- und Abflüge nach Sicht
- Sichtflüge im Gebirge
- Trainingsflüge in der Umgebung eines Flugplatzes

PILOTAGE ist auf Sichtflüge über gut strukturiertem Gelände beschränkt. Auf anderen Flügen - beispielsweise beim Flug über das offene Meer - muss nach der Methode AIR NAVIGATION vorgegangen werden.

18.3.4 Koppelnavigation / DEAD (DR) RECKONING NAVIGATION

Die DR NAVIGATION ist die Grundlage aller eigentlichen Navigationsverfahren. Sie ist die Voraussetzung für das Verständnis der technikunterstützten Navigationsarten wie Radionavigation und Navigation mit Hilfe von Satelliten.

Die Verfahren, welche auf der Koppelnavigation aufbauen, sind bei entsprechender Ausrüstung des Flugzeuges weniger abhängig von der Wettersituation als PILOTAGE.

18.3.5 Das Verfahren der DR NAVIGATION

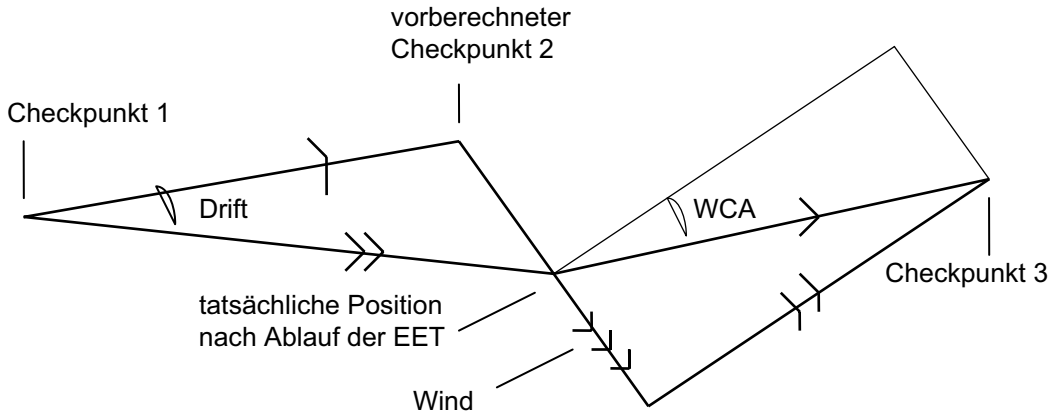
Für die Durchführung der Koppelnavigation sind Kenntnisse des Winddreieckes notwendig. Damit werden die Korrekturen für die weiteren Streckenabschnitte ermittelt:

Über dem Kontrollpunkt/ CHECKPOINT 1 legen Sie den Steuerkurs / HEADING zum Kontrollpunkt 2 an. Er enthält Korrekturen für den Wind / WCA, die VAR und die DEV.

Die vorausberechnete Zeit zwischen Kontrollpunkt / CHECKPOINT 1 und 2 unter Berücksichtigung aller Korrekturen ist die ESTIMATED ELAPSED TIME / EET.

Nach Ablauf der EET nehmen Sie eine Positionsbestimmung vor. Beim Vergleich zwischen vorberechneter und aktueller Position erkennen Sie, ob Sie den WCA richtig berechnet haben. Dieser Vergleich ist die Grundlage zur Berechnung eines Steuerkurses von der aktuellen Position zum nächsten Kontrollpunkt.

Beispiel: Beim Überflug des Checkpunktes 1 wird der vorberechnete Kurs angelegt. Nach Ablauf der Zeit (EET) stellen Sie Ihre tatsächliche Position fest:
Sie wurden durch einen Wind um den Betrag der Abdrift versetzt.



Die Grösse der Abdrift gibt Auskunft über Richtung und Stärke des Windes. Sie ist die Grundlage für die Berechnung des WCA und der weiteren Steuerkurse.

18.3.6 Sichtflug-Navigation

Sie ist in der Regel eine Kombination der beiden Verfahren PILOTAGE und Koppel-Navigation / DR-NAVIGATION. Sie wird auch «terrestrische Navigation» genannt.

Positionsbestimmung und Orientierung erfolgen durch den Vergleich der ICAO-Sichtflugkarte mit Landschaftsmerkmalen und Geländeformen.
Die Wegstrecken werden an vorberechneten Positionen zusammengekoppelt.

18.3.7 Navigationsverfahren auf der Basis der Koppelnavigation

Radionavigation

Radionavigation ist die Positionsbestimmung und die Kurshaltung mit Hilfe von Sendern am Boden und entsprechenden Anzeigeinstrumenten im Flugzeug.

Auf den Instrumenten werden Positionslinien / LINE OF POSITION, LOP bestimmt. LOPs sind Standlinen vom Flugzeug zu den Bodenstationen. Schnittpunkte mehrerer LOPs oder Distanzanzeigen ermöglichen eine genaue Standortbestimmung.

Astronavigation

Die Standortbestimmung mit Hilfe der Sterne ist die älteste Navigationsmethode. Sie erfordert Kenntnisse der Himmelsmechanik und ein umfangreiches "Besteck" in Form von Karten, Sternenalmanach, Sextant, Zeichnungswerkzeugen.

Die Positionen (FIX) werden mit Hilfe der Winkel zu den Gestirnen bestimmt. Die Kursbestimmung von einem FIX zum nächsten erfolgt nach der Methode der Koppelnavigation.
Durch die Einführung der weniger aufwändigen Trägheits- und Satellitennavigation hat die Orientierung nach Himmelskörpern in der Luftfahrt an Bedeutung verloren. Viele der heute gebräuchlichen Navigations-Begriffe haben ihren Ursprung in der Astronavigation.

Trägheitsnavigation / INERTIAL NAVIGATION, INS

Die Trägheitsnavigation funktioniert unabhängig von jeglicher Infrastruktur am Boden oder im Raum. Sie beruht auf dem Prinzip der Messung einer Beschleunigung. Auf einer kreiselstabilisierten Plattform sind Massen nach den Flugachsen angeordnet. Die rechnerische Auswertung ihrer Bewegung in einem elektromagnetischen Feld ergibt die Daten für die Bewegungsrichtung und die Position.

Die Trägheitsnavigation wurde ursprünglich für die Raumfahrt entwickelt. Der Grund war die Raumstabilität des Systems. Für die Belange der erdgebundenen Luftfahrt musste das System durch den Bezug zur Erdoberfläche und zum magnetischen geografischen Nordpol modifiziert werden. Die Trägheitsnavigation der Luftfahrt ist also «erdgebunden».

INS wird wegen des technischen Aufwandes und der Kosten hauptsächlich in Grossflugzeugen verwendet. INS ist wegen seiner Unabhängigkeit von jeglicher Infrastruktur auch für die Militärluftfahrt geeignet.

Satellitennavigation, GLOBAL POSITIONING SYSTEM, GPS

Die Navigation mit Hilfe von Satelliten ermöglicht in kürzester Zeit Positions- und Richtungsbestimmungen mit einer hohen Genauigkeit.

Die alleinige Abstützung auf die Satellitennavigation ist die gefährliche Abhängigkeit von einer einzelnen Informationsquelle. Beim Ausfall dieses Gerätes oder bei Empfangsschwierigkeiten sind keinerlei Angaben mehr vorhanden. Die Positionsbestimmung und die Orientierung muss mit konventionellen Mitteln erst wieder erarbeitet werden.

Die Positionsbestimmung mit Hilfe von Satelliten auf dem Erdboden oder im Raum wird vielfältig angewendet: in der Schifffahrt, bei der Verkehrsführung, in der Landwirtschaft etc.

18.4 Flugvorbereitung für Navigationsflüge

18.4.1 Flugvorbereitung / FLIGHT PREPARATION

Planungselemente, Unterlagen, Administration

Zusammentragen der Streckenunterlagen:

- Karten Angaben über Luftraumstruktur, kontrollierte / unkontrollierte Lufträume, Abflugverfahren, Abflugroute, Mindestflughöhen, Mindestüberflug, Sicherheitshöhen
  Anflug für Zielflugplatz und Ausweichflugplätze / ALTERNATE(S)
- AIS / Luftfahrts-Informations-Dienst / NOTAM, AIC, KOSIF
  Gefahren, verbotene und beschränkte Lufträume
- METEO Vorhersagen und aktuelles Wetter, METAR, SIGMET, TAF, GAFOR

Erstellen und berechnen des NFP-Betriebsflugplanes / NAVIGATION FLIGHT PLAN:
- Magnetische Steuerkurse / MAGNETC HEADING Zeit (Segmente)
- Treibstoffverbrauch / FUEL CALCULATION
- Masse und Schwerpunkt / MASS AND BALANCE
- Masse und Leistungsdaten / PERFORMANCE

AIS / AIRPORT AUTHORITY:
- Deponieren des ATC-Flugplanes / PLN, der Fluganmeldung
- Bezahlen von Parkgebühren / Landetaxen

Operation

Cockpitorganisation / COCKPIT PREPARATION
- Uhrenvergleich und Nachstellen der Borduhr
- Bereitmachen der Karten

Abflug / DEPARTURE
- Rollen, DEP Routen

INFLIGHT, Nachführen des NFP
- Korrekturen des aktuellen Steuerkurses in Bezug auf den Wind, HDG,
- Revision der vorgesehenen Zeiten über Meldepunkten / ETO,
- Nachführen des Flugplanes in Bezug auf die vorgesehene Ankunftszeit / ETA,

Ausweichplan / CONTINGENCY PLAN
- Planen / Umplanen im Flug auf den Ausweichflugplatz / ALTN.

Anflugverfahren / APPROACH
- Integration in den Platzverkehr
- Höhenmessereinstellverfahren
- Verfahren mit der Flugverkehrsleitung
- Platzrundenverfahren

Festlegen von persönlichen Wetter-MINIMA

Entscheidungen über die Durch-, Weiterführung oder den Abbruch eines Fluges werden unter anderem auf der Basis aktueller Wettermeldungen und Vorhersagen für den Zielflugplatz / DESTINATION und den Ausweichflugplatz / ALTERNATE getroffen.

18.4.2 Erstellen des Navigations-Flugplanes / NAVIGATION FLIGHT PLAN, NFP

Mit Ausnahme von Übungsflügen im unmittelbaren Bereich des Start-Flugplatzes erstellen Sie für jeden Flug einen Navigations-Flugplan (NFP).

18.4.3 Planung eines Fluges mit PILOTAGE

Wahl der Orientierungspunkte / CHECKPOINTS:
Diese werden bei der Flugvorbereitung vorausbestimmt. Dies erlaubt eine Orientierung FROM CHART TO GROUND.

Die Auswahl guter Orientierungspunkte erfolgt nach Kriterien:

- Diese Punkte müssen sich vom übrigen Gelände klar unterscheiden.
- Sie sollen in der Flugrichtung auf einige Distanz bereits sichtbar sein. Spät auftauchende Orientierungspunkte geraten «unter den Rumpf». Dabei werden sie übersehen.
- Von jedem Punkt des Flugweges aus sollte der jeweils hinter dem Flugzeug liegende und der vorn liegende Checkpoint sichtbar sein.
  Diese Methode heisst «bracketing».
  Sie muss besonders bei marginaler Sicht angewendet werden.

Auswahl geeigneter Luftfahrtkarten:
Es muss die gültige Ausgabe sein!
Der Massstab muss die Identifizierung der ausgewählten Punkte zulassen.
Die Karte halten Sie während des Fluges so, dass Nord oben ist.

Festlegung der Richtung,
Herausmessen der Distanzen,
Besonderheiten der Luftraumstruktur:
Merken Sie sich die generelle Kompassrichtung zwischen Abflugsort und Zielflugplatz.
Zeichnen Sie den vorgesehenen Flugweg mit einem Strich auf der Karte ein. Das ist der Kartenkurs. Sie sollen dem «COURSE» so genau wie möglich folgen.

Messen Sie die Teildistanzen aus der Karte heraus und stellen Sie die Totaldistanz zum Ziel und zum Ausweichflugplatz fest. Überprüfen Sie auch, ob für den Flug zum Ausweichflugplatz genügend Treibstoff im Flugzeug vorhanden ist.

Planen Sie den Flug anhand des Geländes und der aktiven Luftraumstruktur.

18.5 Verfahren im Reiseflug

18.5.1 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECK

Nach dem Erreichen der Reiseflughöhe (TOC) und nach der Durchführung des Verfahrens LEVEL-OFF CRUISE stabilisieren Sie das Flugzeug im Horizontalflug.
Anschliessend führen Sie die Kontrollen für den Reiseflug / CRUISE CHECK durch.
Diese Kontrollen werden im Reiseflug alle ca. 20 – 30 Minuten wiederholt!

CRUISE CHECK

1	Altimeter	SET (STD / QNH)	1
2	Cruise Power	SET	2
3	Mixture	SET	3
4	Fuel quantity	CHECKED (ENDURANCE?)	4
5	Lights	AS REQUIRED	5

CRUISE CHECK COMPLETED

18.5.2 Leistungssetzung im Reiseflug / CRUISE POWER Flugleistung / PERFORMANCE

Die Flugleistungen für den Reiseflug können nach verschiedenen Kriterien, wie Fluggeschwindigkeit oder Wirtschaftlichkeit, festgelegt werden. Die Leistungssetzung, das POWER SETTING bestimmen Sie mit Hilfe der Leistungs-Tabellen / PERFORMANCE TABLES des AFM. Auf längeren Reiseflügen werden diese Werte periodisch mit Hilfe der Tabellen überprüft und die Leistung bei Bedarf verändert oder nachgesetzt.

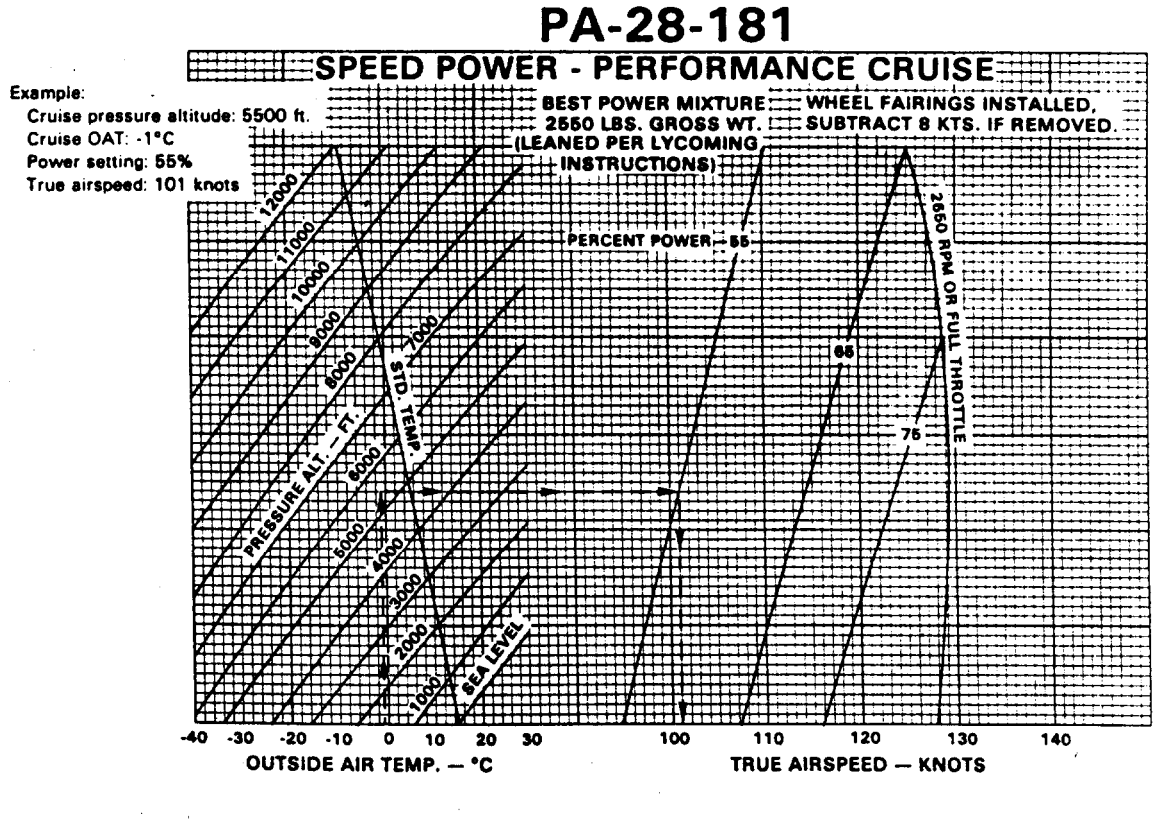
In die Überlegungen sind weitere Faktoren mit einzubeziehen wie:

- die kontinuierliche Verringerung der Masse durch den Treibstoffverbrauch
- Änderungen durch Wechsel der Flughöhe
- Änderungen der Aussentemperatur

Die Leistungen werden auf den Tabellen in Prozenten angegeben.
Diese Tabellen enthalten auch Angaben über die resultierende Fluggeschwindigkeit und den Treibstoffverbrauch für die verschiedenen Leistungssetzungen.

18.5.3 CRUISE PERFORMANCE TABLES

Die Leistungsdaten für den Reiseflug werden den PERFORMANCE TABLES des AFM entnommen



Cruise Perf. Table

18.5.4 Annäherung an einen Kontrollpunkt / CHECKPOINT, CP

Der Flugweg verbindet die Kontrollpunkte / CP auf dem NFP. Kurswechsel werden über den Kontrollpunkten vorgenommen. Wählen Sie gut erkennbare Positionen als Kontrollpunkte.

Die Berechnung der voraussichtlichen Überflugszeit / ESTIMATED TIME OVER, ETO ergibt eine Vorwarnung für die Annäherung an einen CP. Versuchen Sie diesen frühzeitig an seinen Merkmalen zu erkennen. Fliegen Sie Ihrem Flugzeug voraus.

Prüfen Sie den CP an mehreren Erkennungsmerkmalen.

Vorsicht, man glaubt zu erkennen, was man sehen möchte.

Geben Sie sich nicht mit einem «Das sollte ..... sein» zufrieden, nur weil Sie den Überflug eines CHECKPOINTS erwarten.

18.5.5 Der Überflug eines Kontrollpunktes

Beim Überflug eines Kontrollpunktes / CHECKPOINTS, CP oder eines obligatorischen Meldepunktes / COMPULSORY REPORTING POINT, CRP wird das Verfahren mit den T's angewendet.

TIME	TIME CHECK Starten der Stoppuhr, Ablesen der Zeit.
TURN	TURN ACFT ONTO NEW HEADING Drehen auf den neuen, vorberechneten Steuerkurs.
TWIST	SET AND ADJUST ALL INSTRUMENTS AND RADIOS Nachsetzen des DG und der NAV-Geräte.
TABULATE	COMPLETE ENTRIES INTO NFP Nachführen des NFP. Bei grösseren Abweichungen wird die ESTIMATED TIME OF ARRIVAL, ETA für den Zielflugplatz revidiert.
TALK	REPORT POSITION Positionsmeldung an die Flugverkehrsleitung / ATC, wenn verlangt.

18.5.6 Nachführung des NFP

Führen Sie den NFP nach, wenn der CHECKPOINT überflogen und das Flugzeug auf den neuen Steuerkurs gesetzt ist.
Notieren Sie die ATO.
Liegt die ATO mehr als drei Minuten neben der vorausberechneten ETO, so revidieren Sie den NFP auf der Basis einer revidierten GROUNDSPEED, GS.

Überprüfen Sie die Treibstoffsituation. Sofern notwendig, schalten sie auf einen anderen Tank um.

18.5.7 RTF im Reiseflug

Die RTF mit der Information oder der Flugverkehrsleitung erfolgt auf jeder Frequenz nach den Standardverfahren der ICAO.
Obligatorische Meldepunkte, deren Überflug an die Flugverkehrsleitung gemeldet werden müssen, heissen COMPULSORY REPORTING POINT.

18.5.8 Nachführen der Wetterinformationen

Halten Sie die Informationen über das Streckenwetter und die METEO-Situation am Ziel- und Ausweichflugplatz auf dem neuesten Stand.

Informationsquellen sind VOLMET und ATIS. Wetter-Informationen, die über die automatischen Ausstrahlungen nicht erhältlich sind, erhalten Sie über RTF auf den Frequenzen der INFORMATION.

18.5.9 Übergang vom Reiseflug / CRUISE in den Sinkflug / DESCENT

Auf Flügen, die über den Platzbereich hinausführen, führen Sie vor dem Verlassen der Reiseflughöhe das Verfahren STARTING DESCENT und den DESCENT CHECK durch. Die frühzeitige Erledigung dieser Arbeiten entlastet Sie während der folgenden, arbeitsintensiven Flugphasen.

Verfahren	**STARTING DESCENT**	
LOOKOUT		
MIXTURE	- SET	
ATTITUDE	- FOR DESCENT	**A**
ENGINE POWER	- ADJUST	**P**
TRIM	- ADJUST	**T**

Führt der Sinkflug unmittelbar zu einem Anflug, so können Sie den APPROACH CHECK anschliessend an den DESCENT CHECK durchführten. Die frühzeitige Erledigung dieser Kontrollen entlastet Sie während der nachfolgenden arbeitsintensiven Flugphasen.

DESCENT CHECK

1	ATIS	NOTED	1
2	Approach briefing	COMPLETED	2
3	Avionics	SET & CHECKED	3
4	Circuit breakers	CHECKED	4
5	Cabin and pax	SECURED	5

DESCENT CHECK COMPLETED

18.6 AIRMANSHIP
SCANNING im Reiseflug: Steuerkurs, Fluglage, Zeit

18.6.1 Die Abfrageschlaufe / LOOP

Das SCANNING für die Sichtflug-Navigation besteht aus einer ausgewogenen Abfrageschlaufe zwischen der Luftraumbeobachtung und den drei Elementen:

H	HEADING	Steuerkurs
A	ATTITUDE	Fluglage
T	TIME	Zeit

In das SCANNING ist die Triebwerküberwachung und das Treibstoffmanagement einzubeziehen.

18.6.2 Steuerkurs, Kurshaltung

- Setzen Sie das Flugzeug nach den Angaben des nachgestellten Kurskreisels / DIRECTIONAL GYRO, DG auf den richtigen Steuerkurs / HEADING, HDG.
  Die Einstellung des Kurskreisels wird durch regelmässige Vergleiche mit dem Magnetkompass nachgestellt. Bestätigen Sie dabei Ihre Ablesung. Beim Setzen und Ablesen von Steuerkursen mit einer 0 können Verwechslungen auftreten: HDG 030 wird mit 300 verwechselt, 009 mit 090, 020 mit 200, 260 mit 280 etc.

- Bestimmen Sie einen Fernrichtpunkt
  Kreuzen Sie mit dem vorausberechneten WCA gegen den Wind auf. Beobachten Sie das Gelände zwischen dem Fernrichtpunkt und dem Flugzeug. Wenn sich die Punkte des Geländes seitlich verschieben, so ist dies ein Hinweis auf eine Seitenwindkomponente.

- Navigieren Sie **CHART TO GROUND**, nicht GROUND TO CHART:
  Suchen Sie markante Geländepunkte in der Karte und machen Sie sich ein Bild, wo sich diese in Ihrem Blickfeld befinden müssen. Arbeiten Sie nach diesem Verfahren, auch wenn Ihnen die Landschaft und die Merkmale bekannt sind:

  Die markanten Orientierungspunkte auf dem Boden müssen mit den Angaben der Karte übereinstimmen. Wenn beispielsweise eine doppelspurige Eisenbahnlinie links vom Flugweg verlaufen muss, so müssen wir uns durch ständige Beobachtung versichern, dass sie sich tatsächlich dort befindet.

- Bestätigen Sie durch regelmässige Kontrollen des DG im Vergleich mit dem MC, dass Sie den richtigen Steuerkurs halten.

18.6.3 Fluglage

- Die Lagehaltung erfolgt durch den Vergleich einer Referenz am Flugzeug mit dem realen oder dem Scheinhorizont, den Anzeigen des AI, sowie den Trendanzeigen am ALT und VSI.

- Zur Stabilisierung der Fluglage wird das Flugzeug druckfrei ausgetrimmt.
  Während längeren Flügen ist ein Nachtrimmen erforderlich. Die Schwerpunktlage ändert sich durch den Treibstoffverbrauch.

Höhenhaltung:

- Planen Sie die Flughöhen nach der Halbkreisregel
  nach der Höhe über dem Gelände

- Machen Sie eine korrekte ALT-Einstellung unter 3000 ft AGL und in den Alpen QNH

  über 3000 ft AGL Standard

18.6.4 Zeit

- Fliegen Sie immer nach einem Plan, in welchem Sie einen Überblick über den Ablauf der Zeit behalten. Stellen Sie Überlegungen an in Bezug auf:
  - Treibstoffverbrauch und Reserven
  - Tag- und Nachtgrenzen

- Berechnen Sie die Zeit, welche Sie für die Teilstrecken benötigen.
  Während des Fluges haben Sie kein zuverlässiges Zeitgefühl. Deshalb kann eine Minute sehr lang werden, wenn Sie etwas erwarten.
  In anstrengenden Flugphasen vergeht die Zeit rascher als Sie glauben.

- Verwenden Sie eine Stoppuhr.
  Benützen Sie diese in Phasen, in welchen Sie keine Zeit haben, die Zeit aufzuschreiben.
  Beispiele: TAKE-OFF, Position ABM THR, Überflug über einen CP etc.

  Stellen Sie nach dem TAKE-OFF mit Hilfe der Stoppuhr die Startzeit fest.
  Damit lässt sich sofort ein ETO für den Zielflugplatz ausrechnen.

- Errechnen Sie über jedem CP die ETO für den nächsten CP.
  Halten Sie rechtzeitig nach einem Geländemerkmal Ausschau.
  Was unter dem Flugzeug liegt sehen Sie nicht !

- Vergleichen Sie den zeitlichen Flugverlauf mit der ETA für den Zielflugplatz
  Ergeben sich Verspätungen, kontrollieren Sie die Treibstoffsituation
  informieren Sie die Flugverkehrsleitdienste.

18.7 Notlagen im Reiseflug

18.7.1 Funkausfall / COM FAILURE

Das Standard-Verfahren für Funkausfall ist durch die ICAO international festgelegt:

Setzen des TRANSPONDER CODES A7600
Fortsetzen des Fluges nach FPL
Beginn des Anfluges zur vorgesehenen ETA
Achten auf Licht- und Sichtzeichen

Wurde kein ATC FPL erstellt und muss die Besatzung davon ausgehen, dass die Flugverkehrsleitung keine Kenntnis von diesem Flug hat, so muss auf einen Flugplatz ohne Flugverkehrsleitung ausgewichen werden.

Eine lokale Platzrunde wird beim Unterbruch der RTF unter grösster Vorsicht und unter Beachtung allfälliger Licht- und Bodensignale abgeschlossen.

Für grössere Flugplätze können abweichende Verfahren gelten. Diese sind im VFR-Manual und in JEPPESEN-Manuals publiziert.

Auf Flugplätzen ohne Flugverkehrsleitung wird der Anflug bei einem COM FAILURE fortgesetzt. Dabei ist auf Folgendes zu achten:

- Signale auf dem Signalplatz,
- Windsack
- An- und abfliegender Flugverkehr
- Licht- und Bodensignale

Unter Umständen kann es Sinnvoll sein mit einem Mobiltelefon auf das Problem hinzuweisen.

18.7.2 Orientierungsverlust / LOST PROCEDURE

Nach dem Orientierungsverlust auf einem Navigationsflug sind zwei Verfahren möglich:

Wiedererlangung der Orientierung durch eigene Initiative

Fliegen Sie nach einem Orientierungsverlust nicht in einem unbekannten Gebiet weiter.
Bei einer genauen Kurshaltung ist es möglich, mit einem Umkehrkurs zur letzten bekannten Position zurückzukehren.

Wiedererlangung der Orientierung mit fremder Hilfe

Für dieses Verfahren ist eine RTF-Verbindung unerlässlich. Dabei gilt es folgendes zu beachten:

- Die Sende- und Empfangsqualität sind in Bodennähe meist schlecht. Lässt das Wetter dies zu, so müssen Sie auf eine angemessene Höhe steigen.
- Sagen Sie der Flugverkehrsleitstelle sofort offen, dass Sie Ihre Position nicht mehr kennen. Die angerufene Stelle wird alles unternehmen, um Ihre Position mit den zur Verfügung stehenden Mitteln (RADAR / SSR, VDF) festzustellen.

Können Sie die Orientierung nicht wieder erlangen, so müssen Sie eine vorsorgliche Landung durchführen. Diesen Entschluss müssen Sie fassen, bevor dieses Verfahren durch zusätzliche Probleme (Wetter, einbrechende Nacht etc.) erschwert oder verunmöglicht wird.

18.7.3 Vorsorgliche Landung / Notlandung

Eine vorsorgliche Landung kann sich aufdrängen bei
- Orientierungsverlust
- Verschlechterung der WX Situation
- Einbruch der Nacht
- etc.

Die Verfahren der Notlandung sind im Kapitel 16 beschrieben.
Die Verfahren der vorsorglichen Landung sind im Kapitel 17 beschrieben.

18.7.4 Feuer an Bord

Die Verfahren beim Ausbruch eines Feuers an Bord sind im Kapitel 11 beschrieben.

18.7.5 Flug unter Vereisungsbedingungen

LOOK TWICE FOR ICE

Flüge unter bekannten Vereisungsbedingungen sind verboten, wenn das Flugzeug dafür nicht ausgerüstet und ausdrücklich zugelassen ist. Basis-Schulflugzeuge haben in der Regel keine entsprechende Ausrüstung.

Wird trotzdem unbeabsichtigt in eine Zone mit Vereisung eingeflogen, so ist das Verfahren für abnormale Situationen nach dem AFM durchzuführen.

Beispiel aus AFM AF22:

VERFAHREN beim unbeabsichtigten Einflug in ein Gebiet mit Vereisungsbedingungen

180° TURN ..... - INITIATE
THROTTLE ..... - FULL POWER
CARBURETOR HEAT ..... - PULLED / WARM
PITOT HEAT ..... - ON
CABIN HEAT ..... - ON

Die primären Steuer sind ständig leicht zu bewegen. Nach Möglichkeit ist eine Flughöhe zu wählen, in welcher eine geringere Vereisungsgefahr besteht und wo der Eisansatz wegschmelzen kann.

19 Einführung im Instrumentenflug / INTRODUCTION TO INSTRUMENT FLIGHT

Never confuse movement with action.

Ernest Hemingway

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

19 Einführung im Instrumentenflug / INTRODUCTION TO INSTRUMENT FLIGHT

19.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

19.0.1 Einleitung
19.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

19.1 Die Interpretation der Fluglage mit Hilfe des Horizontes

19.1.1 Horizont und Fluglage
19.1.2 Der natürliche Horizont
19.1.3 Grenzen der Orientierung mit Hilfe des natürlichen Horizontes
19.1.4 Mögliche Fehlinterpretation des Horizontes durch optische Illusionen
19.1.5 Das natürliche Lagegefühl
19.1.6 Verlust der Raumorientierung / DISORIENTATION, VERTIGO
19.1.7 Lagefliegen / ATTITUDE FLYING
19.1.8 LOOKOUT beim Flug mit Hilfe von Lageanzeigeinstrumenten

19.2 Instrumentenflug (in VMC)

19.2.1 Lagefliegen mit Hilfe der Fluginstrumente
19.2.2 Das Fluglageanzeigeinstrument / ATTITUDE INDICATOR / AI
19.2.3 Fluginstrumente
19.2.4 Das elektronische PRIMARY FLIGHT DISPLAY / PFD
19.2.5 Anzeigen für die Anzeige der Triebwerkleistung / ENGINE POWER
Anzeigen für die Triebwerk-Überwachung / ENGINE INSTRUMENTS
19.2.6 CONTROL INSTRUMENTS / PERFORMANCE INSTRUMENTS

19.3 Symbolik und Interpretation der Anzeigen

19.3.1 Die Symbolik der Anzeigen im ATTITUDE INDICATOR / AI
19.3.2 Anordnung und Informationsinhalt der primären Fluginstrumente

19.4 Ablesung, Abtasten / SCANNING

19.4.1 Überwachung der Instrumente
19.4.2 SELECTIVE RADIAL SCAN
19.4.3 Erweiterung der Blickspanne

19.5 Gruppierung der Fluginstrumente

19.5.1 Die Aufteilung der Anzeigengruppen nach Funktion
19.5.2 Kontrolle von PITCH und BANK

19.6 Ableseschlaufen / LOOPS

19.6.1 Ableseschlaufen / LOOPS in den Hauptfluglagen
19.6.2 Horizontaler Geradeausflug / STRAIGHT AND LEVEL
19.6.3 Steigen im Geradeausflug / CLIMBING STRAIGHT
19.6.4 Reisesinkflug / CRUISE DESCENT
19.6.5 Ableseschlaufen im Kurvenflug
19.6.6 STANDARD RATE TURN LEVEL / Horizontalflug-Kurve
19.6.7 Reisesinkflug Standard-Kurve / CRUISE DESCENT STANDARD RATE TURN
19.6.8 Nachsetzen der Triebwerkleistung im Kurvenflug (Stationäre / Instationäre Kurven)
19.6.9 Beginn einer Kurve auf einem gewählten Steuerkurs
19.6.10 Beenden einer Kurve auf einem gewählten Steuerkurs

19.7 Fluglage-Änderungen

19.7.1 Übergänge
19.7.2 Methodik bei der Korrektur von Fluglagen
19.7.3 Wechsel der Leistung / des Schubes und der Konfiguration

19.8 Kontrollfragen

19.9 AIR EXERCISE JAR FCL

INTENTIONALLY
LEFT BLANK

19.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

19.0.1 Einleitung

Die Beherrschung des Instrumentenfluges ist die Bestätigung dafür, dass Sie gelernt haben, ein Flugzeug mit Hilfe einer bewährten Systematik zu steuern und die Lage unter Kontrolle zu halten.

Nach abgeschlossener Basis-Ausbildung müssen Sie in der Lage sein, eine 180°-Umkehrkurve ohne Bezug zum natürlichen Horizont, das heisst durch die alleinige Interpretation der Lageanzeigeinstrumente auszuführen. Dazu muss allerdings eine wichtige Einschränkung gemacht werden: Diese Kenntnisse werden Sie weder befähigen, noch berechtigen, Flüge ausschliesslich nach den Anzeigen von Instrumenten durchzuführen. Während eines Fluges nach Sichtflugregeln sind Sie verpflichtet, alles zu unternehmen, um Situationen zu vermeiden, in denen eine Fortführung des Fluges lediglich mit Hilfe der Instrumente möglich ist. Dies erreichen Sie durch die Beachtung der vorgeschriebenen minimalen Flugsicht und der Wolkenabstände.

Sie können jedoch von Sichtverhältnissen überrascht werden, bei denen Sie die Informationen der Lageanzeigeinstrumente zur Fortsetzung des Fluges benötigen, beispielsweise bei einem zweifelhaften natürlichen Horizont im Gebirge. In diesem Fall müssen Sie mit der Ablesung und der Interpretation dieser Instrumente vertraut sein.

Die erste Übung im Instrumentenflug besteht aus einer Einführung
- *in die Arbeit mit dem Lageanzeigeinstrument / ATTITUDE INDICATOR, AI*
- *in die erweiterte Ablesetechnik, dem SCANNING für den Instrumentenflug.*

Für die ersten Ausbildungsschritte benützen Sie vorteilhafterweise ein synthetisches Übungsgerät. Dies erlaubt eine Unterbrechung der Arbeit und eine Analyse der Situation, wenn die Gefahr besteht, dass Sie die vollständige Übersicht verlieren. Wenn Ihnen die Abläufe auf den Instrumenten in der Vorstellung vertraut sind, werden Sie wenig Mühe haben, diese auch in die Praxis umzusetzen.

19.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

INSTRUMENTS ..... - Instrumente, allgemein

FLIGHT INSTRUMENTS ..... - Flug-Instrumente

CONTROL INSTRUMENTS ..... - Kontroll-Instrumente

ATTITUDE INSTRUMENT ..... - Fluglage-Anzeigeinstrument
AI / ATTITUDE INDICATOR ..... - Lageanzeige

ENGINE POWER ..... - Triebwerk-Leistungsanzeige

PERFORMANCE INSTRUMENTS ..... - Flugleistungsanzeigen
ASI / AIR SPEED INDICATOR ..... - horizontale Geschwindigkeit
VSI / VERTICAL SPEED INDICATOR - vertikale Geschwindigkeit
ALT / ALTITUDE ..... - Flughöhe
DG / DIRECTIONAL GYRO ..... - Flugrichtung
TS / TURN AND SLIP INDICATOR ..... - Winkeländerungen
TC / TURN COORDINATOR ..... - Winkel- und Querlageänderungen

PARTIAL PANEL ..... - Kombination von Leistungsanzeigen, welche bei einem Ausfall des AI eingeschränkt das Halten der Fluglage erlaubt

NAVIGATION INSTRUMENTS ..... - Navigations-Instrumente
MAGNETIC COMPASS ..... Magnet-Kompass
DIRECTIONAL GYRO..... Kurskreisel
CLOCK ..... Uhr
AVIONICS ..... Elektronische Geräte

ENGINE INSTRUMENTS ..... - Triebwerk-Überwachungsinstrumente
(POWER*) ..... Triebwerk-Leistungsanzeige*
*PRIMARY ENGINE INSTRUMENTS - Triebwerk-Überwachungsinstrumente
RPM INDICATOR..... Drehzahlmesser
MANIFOLD PRESSURE, MP..... Leistungsanzeige des Kolben-Triebwerkes
EPR ..... Leistungsanzeige des Turbinen-Triebwerkes

SCANNING ..... - (visuelles) «Abtasten»
Verfahren zum Ablesen der Anzeigen

SYNTHETIC TRAINING DEVICE ..... - Synthetisches Übungsgerät

GENERIC FLIGHT TRAINER (FAA LEVEL 1) - Übungsgerät das keinem bestimmten Flugzeugtyp entspricht

MOCK-UP (Kein FAA LEVEL definiert) - Nachbildung des Cockpits eines Flugzeugtyps ohne Funktionen

SIMULATOR (FAA LEVEL 1 bis 7, A bis D) - Nachbildung des Cockpits eines Flugzeugtyps mit Funktionen

19.1 Die Interpretation der Fluglage mit Hilfe des Horizontes

19.1.1 Horizont und Fluglage

Der Begriff Fluglage bezeichnet die Lage des Flugzeuges in Bezug auf eine Referenzlinie. Beim Sichtflug ist dies der natürliche Horizont. Ist dieser nur schwer zu erkennen oder gar nicht sichtbar, so muss eine technische Nachbildung des Horizontes als Referenz verwendet werden.
Diese Nachbildung heisst künstlicher Horizont. Sie ist eine stark vereinfachte Darstellung von Erde und Himmel. Sie bildet den Hintergrund des Lageanzeigegerätes / ATTITUDE INDICATOR, AI

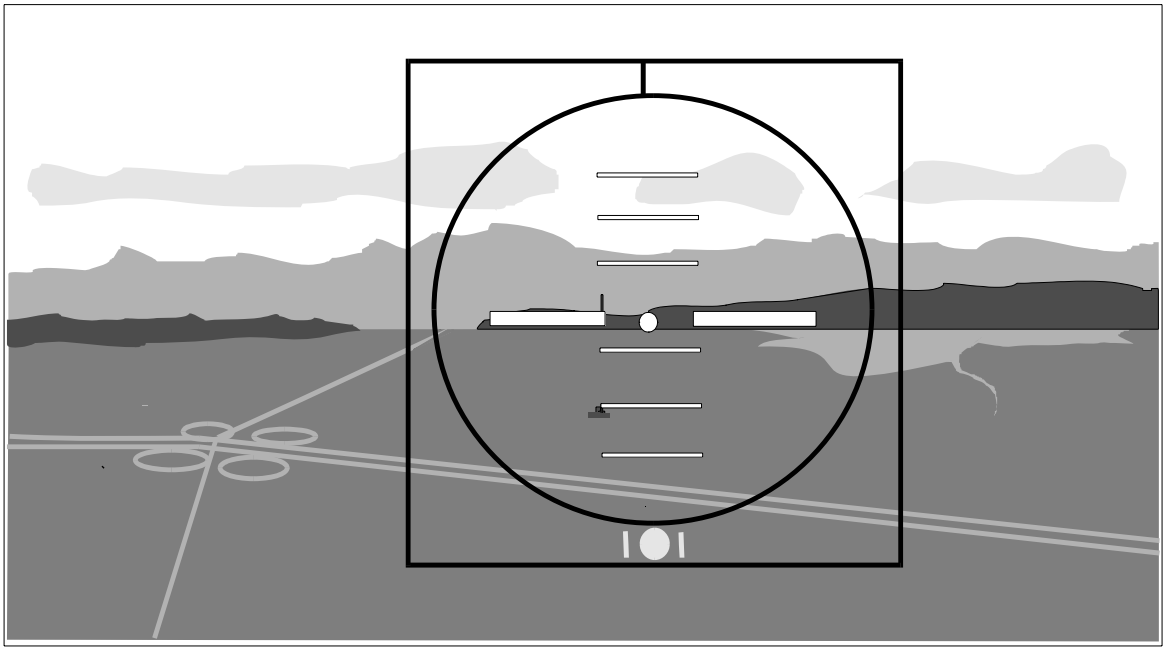


Abb. Landschaft mit natürlichem Horizont und überlagertem künstlichem Horizont

19.1.2 Der natürliche Horizont

Auf Meereshöhe sind der reale und der Scheinhorizont identisch. Mit zunehmender Flughöhe liegt der reale Horizont tiefer. Deshalb müssen wir uns an einer parallelen Hilfslinie, dem Scheinhorizont / APPARENT HORIZON orientieren.

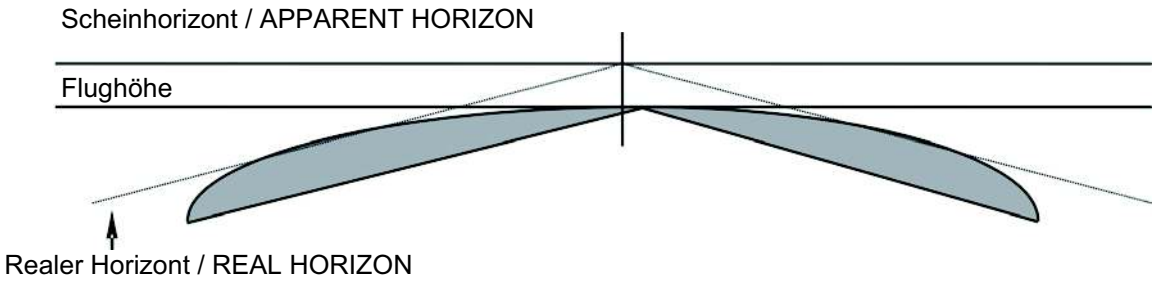


Abb. REAL HORIZON / APPARENT HORIZON

19.1.3 Grenzen der Orientierung mit Hilfe des natürlichen Horizontes

Im Sichtflug bestimmen wir die Lage des Flugzeuges im Raum durch Bezugslinien und -punkte in der Landschaft. Solange das Auge feste Anhaltspunkte hat, wird die Lage unbewusst auf diese Referenzen ausgerichtet. Das erlaubt uns, die Beschleunigungen, welche beim Kurvenflug oder bei Lagewechseln auftreten, weitgehend zu ignorieren. Der Gesichtssinn dominiert das Lagegefühl. Ohne Bezüge zum Horizont entsteht jedoch bei Beschleunigungen ein falscher Lageeindruck. Als Folge davon führen wir gefühlsmässig falsche Steuerbefehle aus. Wir versuchen eine Lage einzunehmen, welche diesen Täuschungen entspricht.

19.1.4 Mögliche Fehlinterpretation des Horizontes durch optische Illusionen

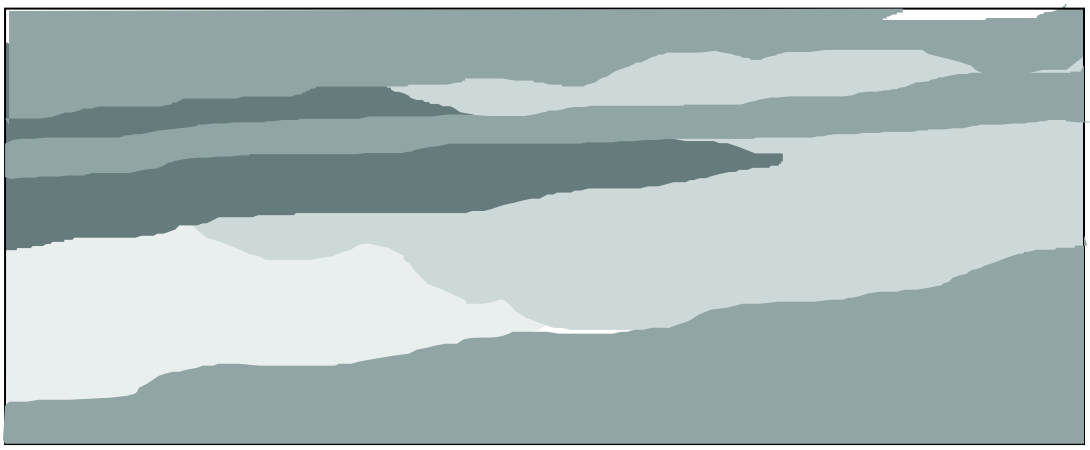


Abb.: Wolkenschichten mit parallelen Grenzflächen welche eine Horizontline vortäuschen könnten.

Eine Gefahr für die richtige Beurteilung der Lage im Raum sind auch die optischen Illusionen, welche dem Auge einen falschen Horizont vortäuschen. Fehlt der sichtbare natürliche Horizont, so konstruieren wir ein räumliches Bild mit Hilfe der bestehenden Strukturen. Die Lage des Flugzeuges wird dabei gefühlsmässig Wolkenschichten oder Geländelinien angepasst.

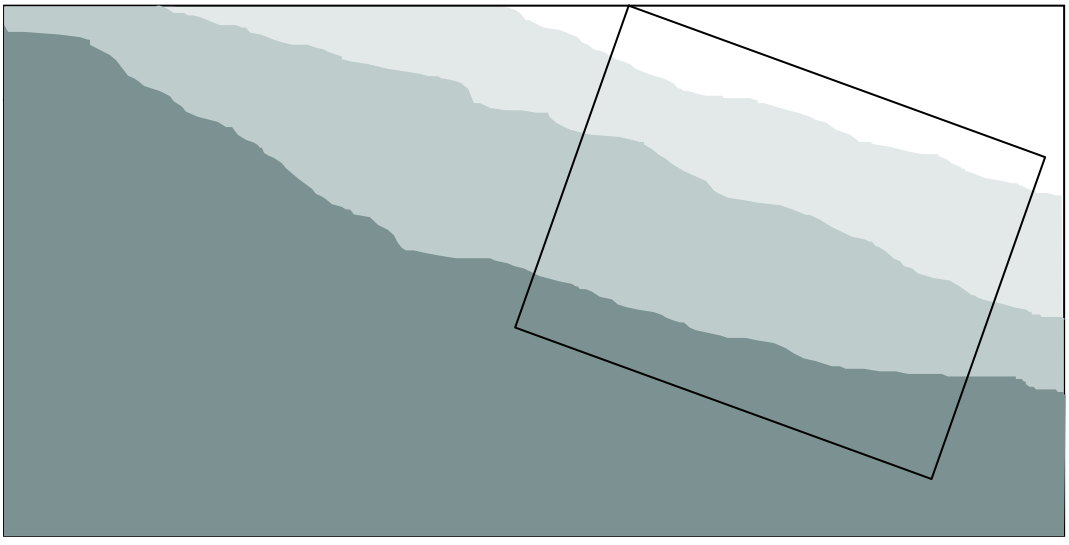


Abb.: parallele Geländelinien. Beziehen sich diese Linien auf den Horizont?

19.1.5 Das natürliche Lagegefühl

Sie dürfen sich beim Verlust der Referenzen für den natürlichen Horizont niemals auf ihr inneres Lagegefühl verlassen. Das Lageorgan in Ihrem Ohr wird durch Scheinkräfte getäuscht und durcheinandergebracht. Sie werden die Lagehaltung rasch falschen Lageeindrücken anpassen. Dabei kann es durchaus möglich sein, dass Sie der Meinung sind geradeaus zu fliegen. In Wirklichkeit fliegen Sie eine Kurve!

19.1.6 Verlust der Raumorientierung / DISORIENTATION, VERTIGO

Täuschungen des Lagegefühls, welche durch die Beschleunigung entstehen, führen rasch zu einem gefährlichen Zustand, dem Orientierungsverlust / SPATIAL DISORIENTATION oder VERTIGO. Er ist meist verbunden mit unangenehmen körperlichen Reaktionen wie Schwindel, Unwohlsein, Schwitzen, Kälte, Hyperventilation etc.

19.1.7 Lagefliegen / ATTITUDE FLYING

Wenn Sie die Lage mit Hilfe der Instrumente halten müssen, so ist eine systematische Arbeitsweise absolute Bedingung. Die zu erwartenden Flugleistungen lassen sich für eine festgelegte Kombination auf Grund von Erfahrungen im Voraus recht genau bestimmen.

Das ATTITUDE FLYING besteht aus dem bewussten Erstellen einer Kombination von Fluglage und Triebwerkleistung.

Die Flugleistungen / PERFORMANCE sind das Resultat einer Kombination

- der Lage des Flugzeuges im Raum / ATTITUDE
- der gesetzten Triebwerkleistung / ENGINE POWER
- der Stellung der aerodynamischen Widerstände

19.1.8 LOOKOUT beim Flug mit Hilfe von Lageanzeigeinstrumenten

Bei Sichtflugbedingungen / VMC - auch wenn der Flug nach Instrumentenflugregeln / IFR durchgeführt wird - muss der Luftraum aktiv beobachtet werden.

19.2 Instrumentenflug (in VMC)

19.2.1 Lagefliegen nach den Angaben der Fluginstrumente

Lagefliegen ohne natürliche Bezugspunkte heisst sinngemäss INSTRUMENT ATTITUDE FLYING. In der deutschen Umgangssprache wird diese Art des Fliegens «Instrumentenflug» genannt.

Beim Instrumentenflug fallen alle Bezüge zu Referenzen ausserhalb des Flugzeuges weg. Er wird ausschliesslich mit Hilfe der Lage- und Leistungsanzeigeinstrumente durchgeführt.

Instrumentenflug wird durchgeführt

- bei schlechter und zweifelhafter meteorologischer Sicht in Sichtflugbedingungen / VMC oder wenn optische Täuschungen wahrscheinlich sind
- wenn die Flugsicht unter den Minimalanforderungen liegt, das heisst, wenn Instrumentenflugbedingungen / IMC vorherrschen

Der Instrumentenflug ist ein koordiniertes Zusammenspiel mit den beiden Parametern ATTITUDE / Fluglage und (ENGINE) POWER / Triebwerkleistung. Jede Kombination dieser beiden Grössen ergibt eine ganz bestimmte Flugleistung / PERFORMANCE.

19.2.2 Das Fluglageanzeigeinstrument / ATTITUDE INDICATOR / AI

Die Darstellung auf dem ATTITUDE INDICATOR / AI entspricht dem Blick aus dem Cockpit in Flugrichtung.

Mit etwas Vorstellungskraft entspricht die Darstellung im Lageanzeigeinstrument etwa der Landschaft vor dem Flugzeug.

Sie ist allerdings abstrahiert und stark vereinfacht:

Die helle/blaue «Einfärbung» im oberen Teil stellt den Himmel dar.

Der untere braune/schwarze Teil symbolisiert die Erde.

Die waagrechte Trennlinie entspricht dem Scheinhorizont.

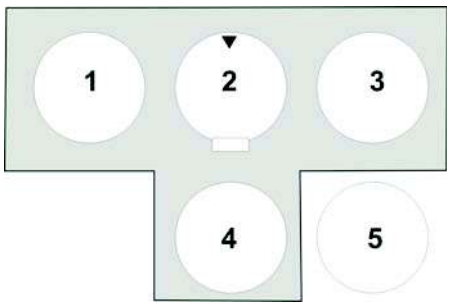
ATTITUDE INDICATOR / AI

Waagrechte Balken (Flügel) und ein Punkt oder ein orange farbiges Dreieck symbolisieren das Flugzeug. Diese Symbole stellen die Lage / ATTITUDE des Flugzeuges im Raum dar. Deshalb heisst das Instrument ATTITUDE INDICATOR.

19.2.3 Fluginstrumente

Die vollständige Orientierung im Raum und Kenntnisse über die Bewegungsrichtung entstehen durch die Kombination der Information mehrerer Fluginstrumente. Diese heissen primäre Fluginstrumente / PRIMARY FLIGHT INSTRUMENTS.

Die Instrumente sind in der Formt eines T angeordnet



1 ASI AIRSPEED INDICATOR
2 AI ATTITUDE INDICATOR

3 ALT ALTITUDE
4 DG DIRECTIONAL GYRO
5 VSI VERTICAL SPEED INDICATOR

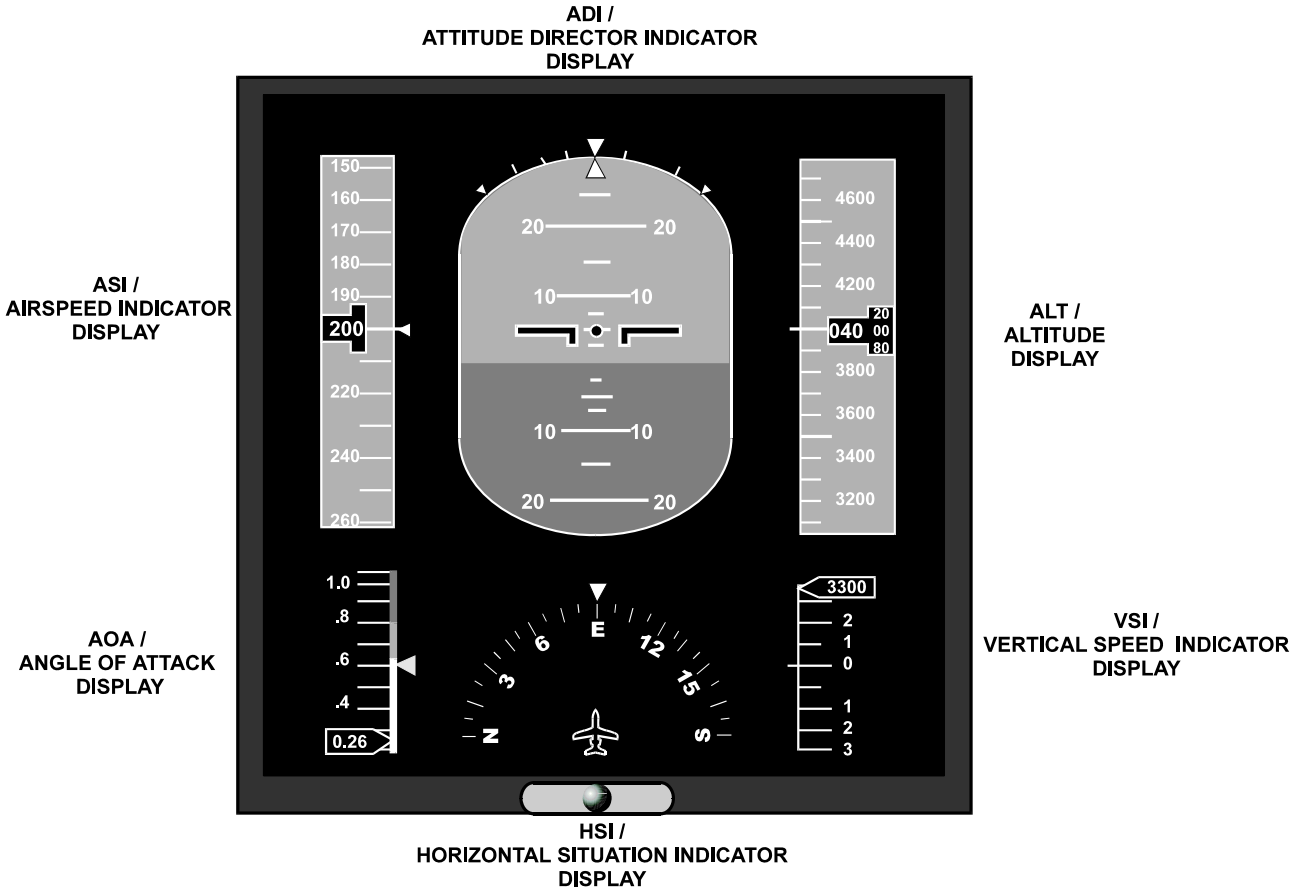
Das Lageanzeige-Instrument / ATTITUDE INDICATOR, AI ist das wichtigste Instrument für den Instrumentenflug. Es ersetzt den Blick aus dem Cockpitfenster. Durch Interpretation dieses Instrumentes kennen Sie die Lage des Flugzeuges im Raum auch ohne natürlichen Horizont.

19.2.4 Das elektronische PRIMARY FLIGHT DISPLAY / PFD

Für die elektronische Darstellung der Anzeigen zur Bestimmung der Fluglage werden die Lageanzeigeinstrumente auf einem einzelnen Bildschirm zusammengefasst. Dieser hat die technische Bezeichnung PRIMARY FLIGHT DISPLAY / PFD.

Auch auf dem Bildschirm sind die Anzeigen in der üblichen T-Form angeordnet.

Der Gefahr von Ablesefehlern und Fehlinterpretationen wird durch die systematische Anwendung von Standard-Symbolen und -Farben begegnet.



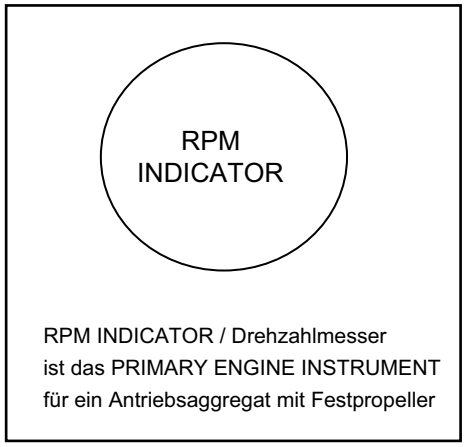
19.2.5 Anzeigen für die Anzeige der Triebwerkleistung / ENGINE POWER Anzeigen für die Triebwerk-Überwachung / ENGINE INSTRUMENTS

Das Anzeigefeld enthält Instrumente, welche die veränderlichen Werte der Triebwerkleistung / ENGINE POWER anzeigen. Das sind PRIMARY ENGINE INSTRUMENTS.
Instrumente, welche den Zustand des Triebwerks anzeigen (Drücke, Temperaturen etc.) sind SECONDARY ENGINE INSTRUMENTS.

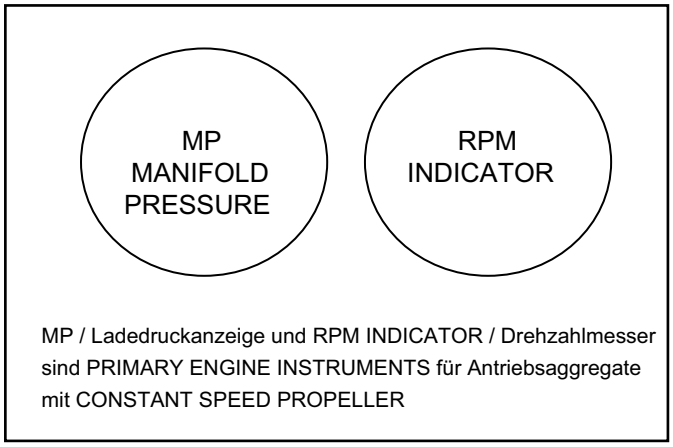
Die Schubkraft des Antriebsaggregates wird nicht direkt angezeigt. Der Art des Antriebes entsprechend werden unterschiedliche Parameter für die Anzeige der Leistung verwendet:
Beim Kolbentriebwerk werden zwei Parameter für die Leistungssetzung benützt:

- der Ladedruck / MANIFOLD PRESSURE
- die Drehzahl des Propellers

Zur Anzeige der Leistung am Triebwerk mit Festpropeller wird nur die Drehzahl des Propellers verwendet. Sie wird in Umdrehungen pro Minute / RPM angegeben.



RPM INDICATOR / Drehzahlmesser
ist das PRIMARY ENGINE INSTRUMENT
für ein Antriebsaggregat mit Festpropeller



MP / Ladedruckanzeige und RPM INDICATOR / Drehzahlmesser
sind PRIMARY ENGINE INSTRUMENTS für Antriebsaggregate
mit CONSTANT SPEED PROPELLER

19.2.6 CONTROL INSTRUMENTS / PERFORMANCE INSTRUMENTS

CONTROL INSTRUMENTS sind Instrumente mit verzögerungsfreier Anzeige.

Über den **ATTITUDE INDICATOR** wird unmittelbar Einfluss auf die Fluglage genommen.

Über Änderungen der Anzeige für Triebwerkleistung / **ENGINE POWER** wird unmittelbar Einfluss auf das Triebwerk genommen.

Deshalb heissen diese Instrumente Kontrollinstrumente / **CONTROL INSTRUMENTS.**

Auch der **DIRECTIONAL GYRO** reagiert verzögerungsfrei. Er spielt bei der Festlegung einer Fluglage jedoch eine sekundäre Rolle.

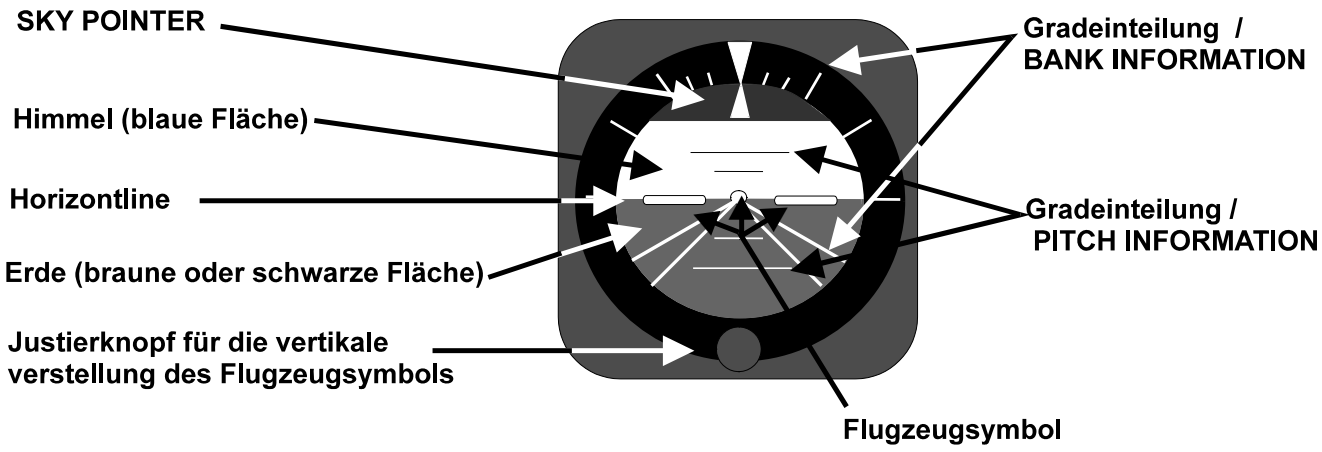
PERFORMANCE INSTRUMENTS sind Instrumente mit verzögerter Anzeige.

AIR SPEED INDICATOR, VERTICAL SPEED INDICATOR und **ALTITUDE INDICATOR** zeigen die augenblickliche Flugleistung an. Diese Anzeigen müssen immer im Zusammenhang mit den anderen Instrumenten gesehen werden. Um sie zu ändern müssen Lage und / oder Triebwerk-Leistung verändert werden.

Diese Instrumente sind Flugleistungs-Anzeigen / **PERFORMANCE INSTRUMENTS.**

19.3 Symbolik und Interpretation der Anzeigen

19.3.1 Die Symbolik der Anzeigen im ATTITUDE INDICATOR / AI



19.3.2 Die Positionierung des Flugzeugsymbols, Korrekturgrössen

Das Flugzeugsymbol kann mit Hilfe des Justierdrehknopfes am unteren Rand des Instrumentes in der Höhe justiert werden. Die Justierung soll nur vorgenommen werden, wenn sich das Flugzeug auf einer horizontalen Fläche oder im Horizontalflug befindet.

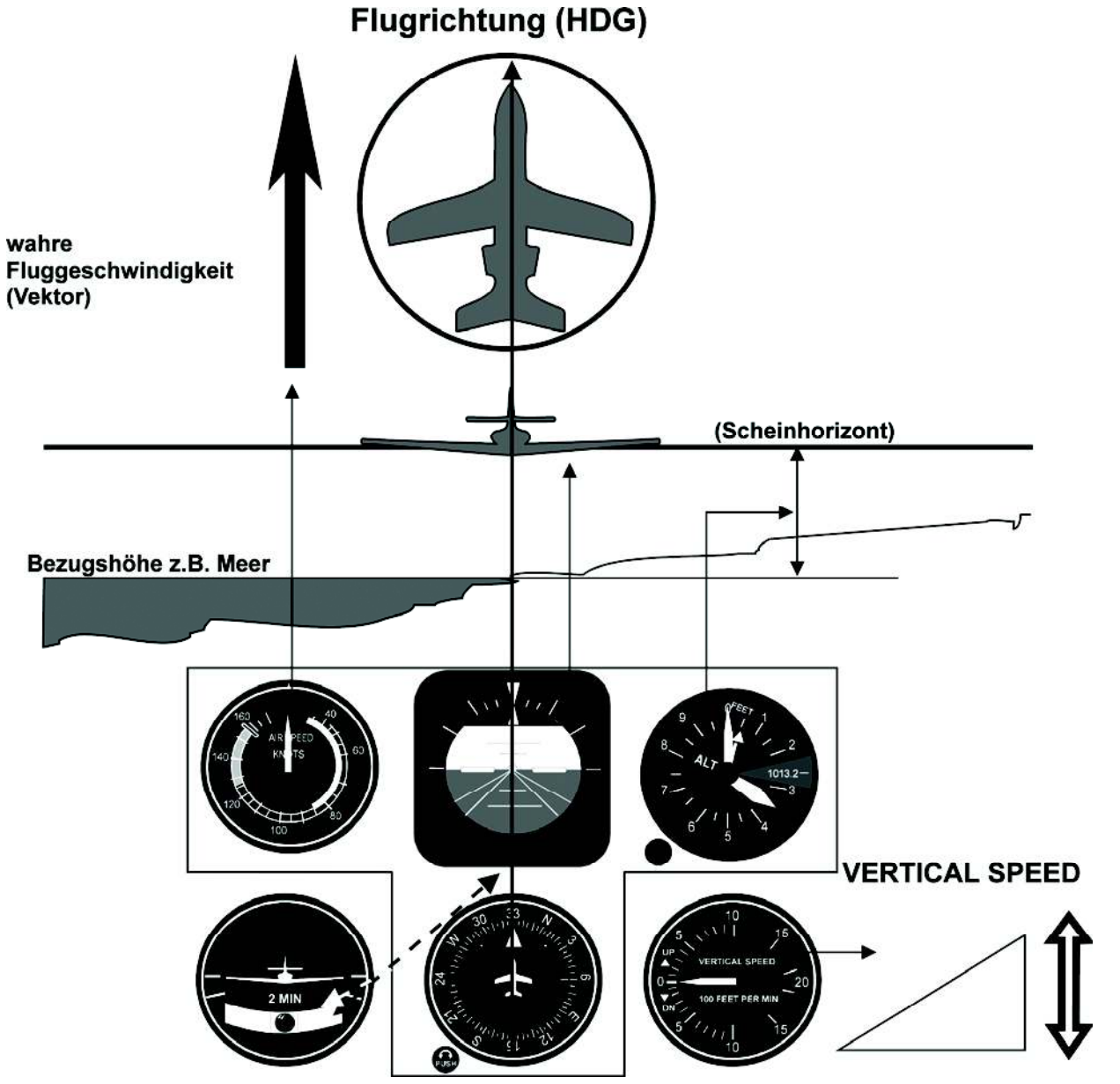
Ein häufig angewendetes Verfahren ist die Positionierung des oberen Randes der Flügel / Kugel mit der künstlichen Horizontlinie.
Justierknopf zur Positionierung des Flugzeugsymbols

Für Korrekturen der Fluglage auf dem AI gelten folgende Korrekturgrössen:

1° PITCH auf dem AI ist gleichbedeutend wie eine Verschiebung um einen ½ mm

19.3.3 Anordnung und Informationsinhalt der primären Fluginstrumente

Geschwindigkeitsanzeiger / AIR SPEED INDICATOR / ASI Er zeigt die horizontale Geschwindigkeit. Sie ist ein Vektor. Die angezeigte Geschwindigkeit / INDICATED AIRSPEED müssen Sie mit den Werten für Luftdruck und Temperatur korrigieren. Die korrigierte Anzeige heisst wahre Geschwindigkeit / TRUE AIR SPEED	Der Fluglage-Anzeiger / ATTITUDE INDICATOR / AI ist das zentrale Instrument. Der Hintergrund des Instrumentes ist ein künstlicher Horizont. Er zeigt die Lage des Scheinhorizontes an. Die Anzeige ist kreiselgestützt und deshalb raumstabil. Ein Symbol zeigt die augenblickliche Lage des Flugzeuges in Bezug auf die Horizont-linie.	Der Höhenmesser / ALTIMETER / ALT zeigt die Höhe über einer Bezugshöhe an. Die Anzeige ist abhängig von der Einstellung des Druckes. Das Raumbild wird vollständig, wenn die Höhe des Geländes unter dem Flugzeug in Betracht gezogen wird.



Wendezeiger / TURN AND SLIP INDICATOR, T/S oder Kurvenkoordinator / TURN COORDINATOR, T/C Sie geben Auskunft über die Winkelgeschwindigkeit. Die Kugel / INCLINOMETER ist ein Teil der vertikalen Anzeigen für die Fluglage.	Der Kurskreisel / DIRECTIONAL GYRO / DG zeigt die Flugrichtung in Bezug auf die Längsachse des Flugzeuges an. Wenn er nicht mit dem Magnet-Kompass synchroni-siert ist, muss er periodisch mit Hilfe des Magnet-Kompasses / MAGNETIC COMPASS nachgestellt werden.	Anzeige der vertikalen Geschwindigkeit / VERTICAL SPEED INDICATOR / VSI Die Anzeige liefert den Wert für die Grösse des Geschwindigkeitsvektors in der Vertikalen. Die Anzeige erfolgt in FPM (Fuss pro min) oder m/s (Meter pro Sekunde)

19.4 Ablesung, Abtasten / SCANNING

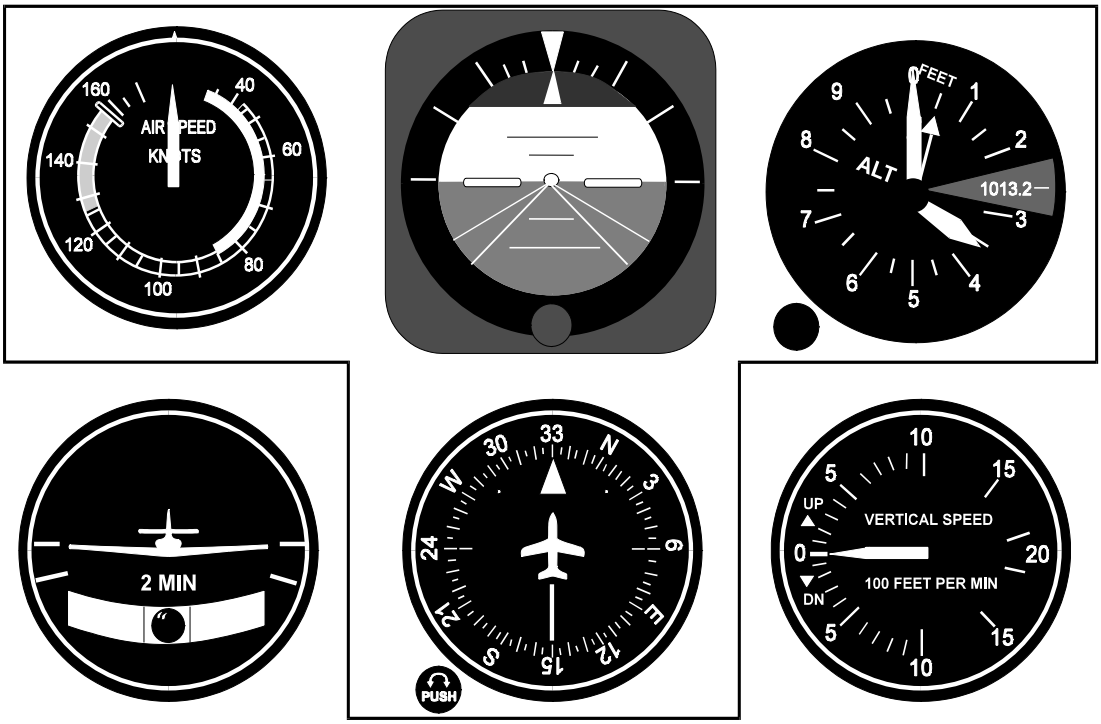
19.4.1 Überwachung der Instrumente

Die Zahl der Flug- und Triebwerküberwachungs-Instrumente verlangt eine systematische Ablesung der Anzeigen. Eine zufällige, nicht organisierte Art des Ablesens erschwert die Vorstellung über die Lage des Flugzeugs im Raum und die Situation in Bezug auf die erforderliche und die zur Verfügung stehende Leistung.

19.4.2 SELECTIVE RADIAL SCAN

Die Technik einer systematischen Ablesung heisst SCANNING. Der englische Ausdruck «to scan» bedeutet «das Auge wandern lassen» oder «abtasten».

Das Prinzip der Ablesung mit dem SELECTIVE RADIAL SCAN lässt sich gut mit dem Bild des Speichenrades erklären. Der ATTITUDE INDICATOR steht als wichtigstes Instrument im Zentrum und stellt die Nabe dar. Ähnlich dem Verlauf der Speichen erfolgt jede Ablesung ausgehend vom Horizont auf die einzelnen Instrumente.



SELECTIVE RADIAL SCAN

Bei der Technik SELECTIVE RADIAL SCAN ist der AI das Hauptinstrument. Nach der Ablesung eines Instrumentes geht der Blick immer zuerst auf den AI zurück, bevor ein weiteres Instrument abgelesen wird.

19.4.3 Erweiterung der Blickspanne

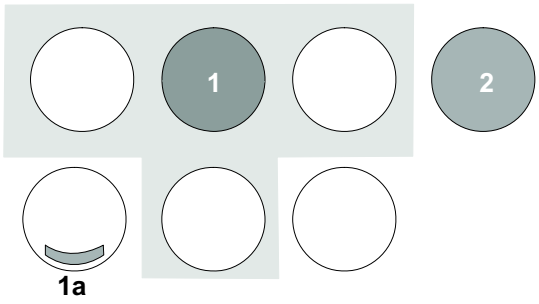
Zu den Methoden, welche durch gezieltes Training erreicht werden können, gehört die Vergrösserung der Blickspanne. Sie ermöglicht ein gleichzeitiges Ablesen und Interpretieren mehrerer Instrumente.

19.5 Gruppierung der Fluginstrumente

19.5.1 Die Aufteilung der Anzeigengruppen nach Funktion

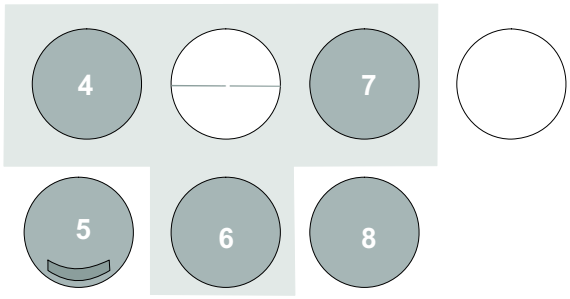
Kontrollanzeigen / CONTROL INSTRUMENTS

1 ATTITUDE INDICATOR AI
1a INCLINOMETER
2 POWER / RPM / MP
3 THRUST INDICATOR(S) RPM / EPR



Flugleistungsanzeigen / PERFORMANCE INSTRUMENTS

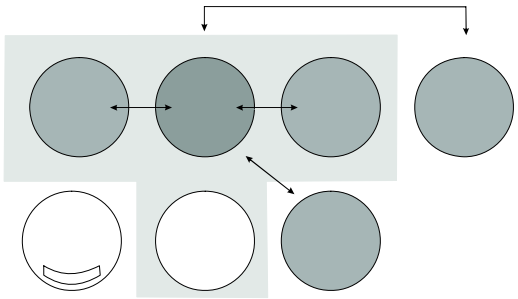
4 AIR SPEED INDICATOR / ASI
5 TURN AND SLIP / T/S
TURN COORDINATOR T/C
6 DIRECTIONAL GRO / DG
7 ALTIMETER ALT
8 VERTICAL SPEED INDICATOR / VSI



19.5.2 Kontrolle von PITCH und BANK

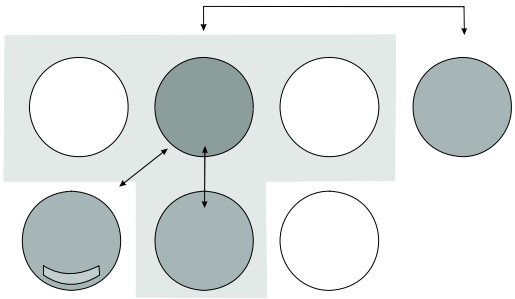
Die Informationen für PITCH und BANK sind in zwei Gruppen unterteilt:

PITCH INSTRUMENTS



Der AI ist das Hauptinstrument zur Lagekontrolle
Aus der Konfiguration und der Fluggeschwindigkeit wird eine Referenzfluglage bestimmt.
Mass und Änderungsgeschwindigkeit der Anzeigen des ALT und VSI geben Hinweise auf notwendige Korrekturen der Lage.

BANK INSTRUMENTS



Der AI ist das Hauptinstrument zur Lagekontrolle
Anzeigen für die Querlage / BANK werden am Rand des AI und im T/S, T/C abgelesen
Mit der Querlage ändern sich die Flugrichtung und damit die Anzeigen im DG.

19.6 Ableseschlaufen / LOOPS

19.6.1 Ableseschlaufen / LOOPS in den Hauptfluglagen

Die Ablesung und die Kombination ausgewählter Anzeigen erfolgt durch Ableseschlaufen / LOOPS.

Die zu beachtenden Instrumente sind:

- **AI** Attitude Indicator (künstlicher Horizont)
- **ASI** Air Speed Indicator (Geschwindigkeitsmesser)
- **ALT** Altimeter (Höhenmesser)
- **Gyro** Directional Gyro oder HSI (Kurskreisel)
- **VSI** Vertical Speed Indicator (Variometer), nur für Sinkflüge

Prioritäten:

kontinuierlich

reduziert kontinuierlich

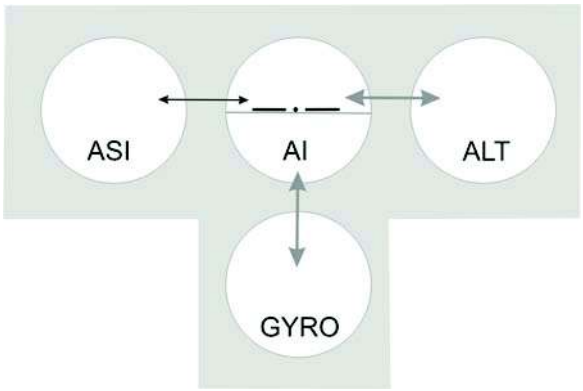
nach Bedarf

19.6.2 Horizontaler Geradeausflug / STRAIGHT AND LEVEL

Die Fluggeschwindigkeit ist das

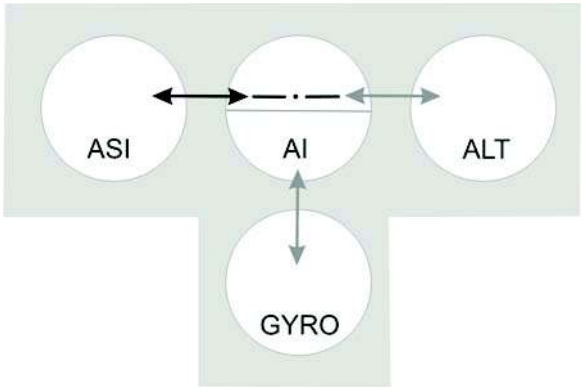
Resultat aus Lage / PITCH und Triebwerkleistung / POWER.

Die Fluglage wird am AI kontrolliert. Werden die Flügel horizontal gehalten, so ändert sich der Steuerkurs nicht.



19.6.3 Steigen im Geradeausflug / CLIMBING STRAIGHT

Mit Leichtflugzeugen wird in der Regel mit der grössten zur Verfügung stehenden Leistung gestiegen. (MAX POWER / THRUST AVAILABLE)
Die Fluggeschwindigkeit wird durch PITCH-Korrekturen auf dem erforderlichen Wert stabilisiert.

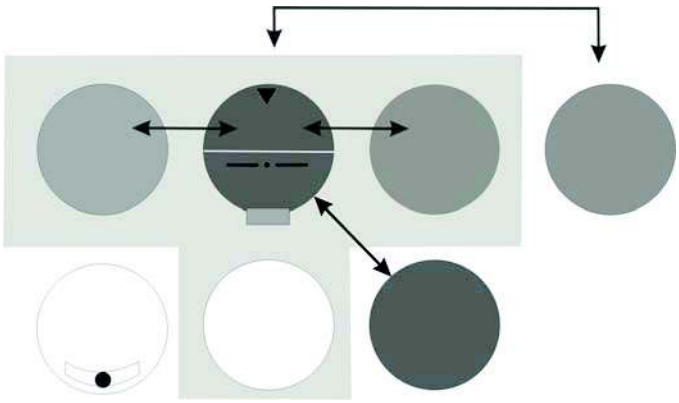


19.6.4 Reisesinkflug / CRUISE DESCENT

Die Grösse der Sinkrate ist abhängig von der Leistungssetzung. Die Anzeige erfolgt am VSI

Die gewählte Fluggeschwindigkeit wird durch Änderung des PITCH, nach den Angaben des ASI eingespielt

Werden die Flügel horizontal gehalten, so ändert der Steuerkurs nicht.
Flugzeugtypabhängig muss die Leistung mit zunehmender Flughöhe nachgesetzt werden.
Die Kugel im Inklinometer muss zentriert werden.



19.6.5 Ableseschlaufen im Kurvenflug

Der RATE ONE TURN

Als RATE ONE TURN wird eine Kurve bezeichnet, bei welcher das Flugzeug pro Sekunde eine Winkeländerung von 3° macht. Für einen Kreis (360°) sind 120 Sekunden / 2 Minuten erforderlich, für 180° / 1 Minute.

Die Winkelgeschwindigkeit im RATE ONE TURN beträgt 3 ° pro Sekunde

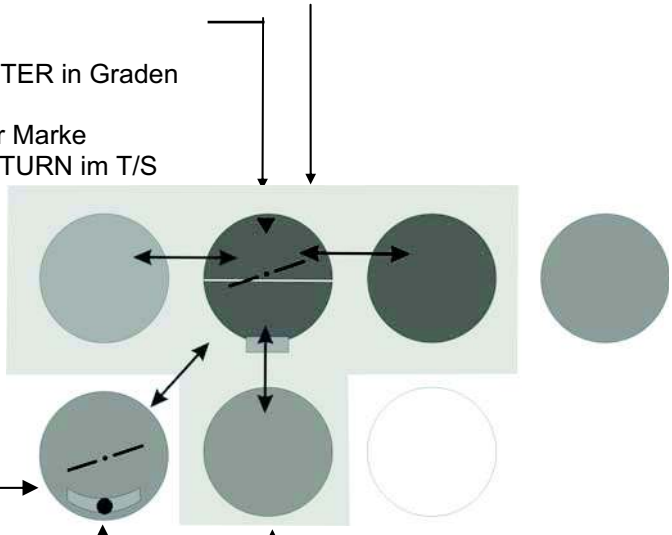
Vereinfachte Formel zur Berechnung der erforderlichen Querlage $\frac{IAS}{10} + 7$ Beispiel $\frac{120}{10} + 7 = 19°$

für einen RATE ONE TURN

19.6.6 STANDARD RATE TURN LEVEL / Horizontalflug Kurve

Der PITCH wird mit der Positionierung des Flugzeugsymbols im AI bestimmt

Die Querlage / BANK kann am SKY POINTER in Graden abgelesen werden
oder sie wird mit der Marke für den RATE ONE TURN im T/S oder im T/B ausgerichtet



Zusätzlich zur Kontrollschlaufe für den Horizontalflug müssen beim Kurvenflug überwacht werden:

am T/S oder T/B: Marke für RATE ONE

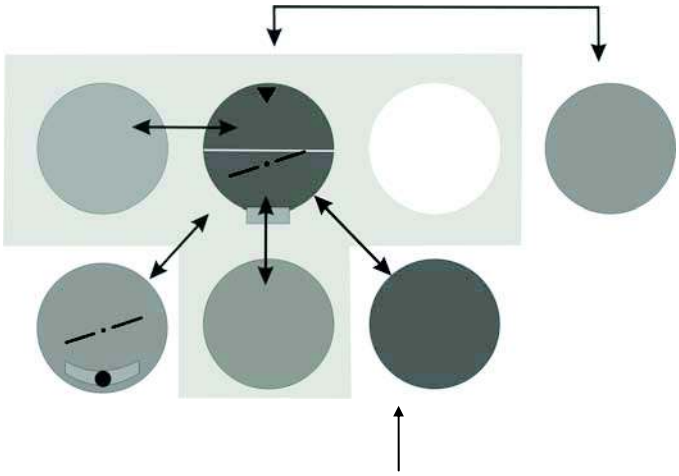
am Inklinometer: Die Zentrierung der Kugel

am DG: der Ablauf

19.6.7 Reisesinkflug Standard Kurve / CRUISE DESCENT STANDARD RATE TURN

Die Angaben zur Kontrolle von PITCH und BANK des Horizontalfluges gelten analog für Steigflugkurven.

Die Sinkrate ist abhängig von der Leistungssetzung.
Die Fluggeschwindigkeit ist abhängig vom PITCH.



Nach dem Einleiten der Kurve können sich grosse Sinkraten ergeben. Deshalb muss der VSI beim Sinkflug in die Kontrollschlaufe für den Kurvenflug eingebaut werden.

19.6.8 Nachsetzen der Triebwerkleistung im Kurvenflug (Stationäre / Instationäre Kurven)

Im Reiseflug wird für eine mittlere Kurven (weniger als 30° Querlage) keine Leistung nachgesetzt. Der Geschwindigkeitsabbau wird vernachlässigt.

Im Langsamflug muss die Triebwerkleistung für jede Kurve entsprechend der Querlage nachgesetzt werden.

19.6.9 Beginn einer Kurve auf einem gewählten Steuerkurs

Vor dem Beginn einer Kurve wird der gewählte Steuerkurs bewusst memorisiert (laut aussprechen!). Ein vorhandener HEADING BUG wird auf den Steuerkurs gestellt, auf welchem die Kurve ausgeleitet werden soll.

19.6.10 Beenden einer Kurve auf einen gewählten Steuerkurs

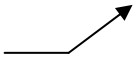
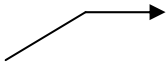
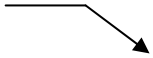
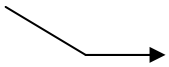
Der Winkel (Anzahl Grade), welcher für das Beenden einer Kurve (Aufrichten) auf einem gewählten Steuerkurs gebraucht wird, ist abhängig von der Querlage / BANK: Je grösser die Querlage, desto früher muss mit dem Ausleiten der Kurve begonnen werden.

Faustregel: Beginn des Ausleitverfahrens 10° vor dem gewählten Steuerkurs.

19.7 Fluglage-Änderungen

19.7.1 Übergänge

Fluglage-Änderungen sind die Übergänge in eine andere Fluglage.
Sie werden nach einer vorgegebenen Systematik durchgeführt:

Fluglage vom	in den	Reihenfolge der Manipulationen	Instrumenten-folge
Horizontalflug	Steigflug 	Leistungserhöhung Lageänderung Trim	Erhöhung RPM MP Lage am Horizont ASI
Steigflug LEVEL OFF	Horizontalflug 	Lageänderung Leistungsreduktion Trim	Lage am Horizont Reduktion MP RPM ALT
Horizontalflug	Sinkflug 	Lageänderung Leistungsreduktion Trim	Lage am Horizont Reduktion MP RPM VSI (ASI)
Sinkflug LEVEL OFF	Horizontalflug 	Leistungserhöhung Lageänderung Trim	Erhöhung RPM MP Lage am Horizont ALT

19.7.2 Methodik bei der Korrektur von Fluglagen

Vor dem Einleiten der Korrektur werden die aktuellen Werte der entsprechenden Kontrollschlaufe abgelesen und memorisiert.
Auf Grund der Analyse wird eine neue Referenzlage eingenommen und / oder die Leistung nachgesetzt.
Nach der Stabilisation werden die veränderten Werte der Flugleistungsanzeigen analysiert.
Sind weitere Korrekturen notwendig, so wird diese Systematik angewendet.

Bevor sich eine Lage stabilisiert hat, werden keine weiteren Korrekturen durchgeführt.

19.7.3 Wechsel der Leistung / des Schubes und der Konfiguration

Wechsel der Leistung / des Schubes und / oder der Konfiguration ergeben zusätzliche Momente um die Flugachsen (sekundäre Steuerwirkung). Diese erfordern Änderungen der Fluglage und ein Nachtrimmen nach Stabilisierung der neuen Fluglage.

Lageänderungen durch Wechsel der Leistung und der Konfiguration sollen durch die Einnahme einer Referenzfluglage vorausschauend korrigiert werden.

19.8 Kontrollfragen

Nennen Sie Situationen, bei denen der Einsatz des AI im Sichtflug sinnvoll ist.

Welche Instrumente arbeiten verzögerungsfrei (Kontroll-Instrumente)?

Welches sind die Flugleistungs-Instrumente / PERFORMANCE INSTRUMENTS?

Wie heisst das Mass für die Querlage?

Wie heisst das Mass für Drehungen um die Querachse?

Welches ist das Hauptinstrument beim SCANNING?

Mit Hilfe welcher Anzeigen stellen Sie den Ausfall der Antriebsenergie des AI fest?

Wie gross ist 1° PITCH-Änderung auf dem AI?

Was ist ein RATE ONE TURN?

Welches ist die Winkelgeschwindigkeit des RATE ONE TURN?

Warum ist es sinnvoll für Lageänderungen eine Reihenfolge festzulegen?

Sie halten eine stabile Fluglage. Welche Parameter halten Sie konstant?

- im Horizontalflug
- im Steigflug mit dem Basis-Schulflugzeug
- im Sinkflug

Nennen Sie die Reihenfolge der Manipulationen für den Übergang

- vom Horizontalflug in den Steigflug
- vom Steigflug in den Horizontalflug
- vom Horizontalflug in den Sinkflug
- vom Sinkflug in den Horizontalflug

INTENTIONALLY
LEFT BLANK